DEUTSCHE GEODÄTISCHE KOMMISSION
bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Reihe C — Dissertationen — Heft Nr. 148

GUSTAV NEUGEBAUER:

Entwurf einer Geomorphologischen Übersichtskarte des westlichen Mitteleuropa 1:1 Million

1970

VERLAG DES INSTITUTS FÜR ANGEWANDTE GEODÄSIE
FRANKFURT AM MAIN

DEUTSCHE GEODÄTISCHE KOMMISSION
bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Reihe C — Dissertationen — Heft Nr. 148

Mitteilung Nr. 123
DES INSTITUTS FÜR ANGEWANDTE GEODÄSIE
(Abt. II des Deutschen Geodätischen Forschungsinstituts)

DK 528.94:551.4(084.3-16) (4-191.2) (043.3)

Entwurf einer Geomorphologischen Übersichtskarte des westlichen Mitteleuropa 1:1 Million

(mit 11 Kartenbeilagen)

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
München

Vorgelegt von
Gustav Neugebauer
aus Lukau

1970

VERLAG DES INSTITUTS FÜR ANGEWANDTE GEODÄSIE
FRANKFURT AM MAIN

I. Berichterstatter: Prof. Dr. *H. Louis*
II. Berichterstatter: Prof. Dr. *F. Wilhelm*

Tag der mündlichen Prüfung: 5./9./13. 1. 1970
Tag der Promotion: 14. 1. 1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Druck des Textes und buchbinderische Verarbeitung:
Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt a. M.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
I	Einleitung und Aufgabenstellung	6
1	Bedeutung geomorphologischer Karten, speziell Übersichtskarten	6
2	Definition und Klassifizierung geomorphologischer Karten	6
3	Zur Bearbeitung einer neuen geomorphologischen Übersichtskarte mit Aufgabenstellung	10
II	Entwurf der Geomorphologischen Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill.	12
1	Vorüberlegungen zur Ausführung	12
2	Grundsätzliches zum Aufbau (Konzeption und Methodik)	13
2,1	Die Formengemeinschaften (mit Hinweisen zur Bildung übergeordneter geomorphologischer Einheiten)	16
2,11	Art der Flächensignaturen von Formengemeinschaften	21
2,12	Beschreibung der Flächensignaturen nach der Legende	25
2,13	Die kleinste Flächengröße noch darstellbarer Formengemeinschaften	32
2,14	Die beschreibende Charakterisierung der Formengemeinschaften (Titel)	35
2,2	Die übergeordneten geomorphologischen Einheiten	41
2,21	Abgrenzung geomorphologischer Einheiten	51
2,3	Ergänzende Formenmerkmale, Einzelformen und Einzelerscheinungen	60
2,31	Die Art der verwendeten Signaturen für ergänzende Formenmerkmale, Einzelformen u. Einzelerscheinungen (allgemein)	64
2,32	Beschreibung der Einzelsignaturen nach der Legende	66
2,33	Einzelformendarstellung und Generalisierungsfragen	73
2,4	Die Darstellung der Reliefverhältnisse (Reliefwirksamkeit der Karte)	80

2,5	Die Darstellung topographisch-hydrographischer und sonstiger Gegebenheiten	83
3	Die angewandt-wissenschaftliche Aufgabe der Geomorphologischen Übersichtskarte	86
III	Abschluß und Zusammenfassung	95
IV	Literaturverzeichnis	98
V	Verzeichnis der verwendeten Kartenwerke und Karten	114
VI	Verzeichnis der Kartenbeilagen	116
	Lebenslauf	117

Vorwort

Die vorliegende Arbeit, vor allem der Entwurf der Geomorphologischen Übersichtskarte in vier repräsentativen Ausschnitten, wurde im Jahre 1969 abgeschlossen und im selben Jahre der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München als Dissertation eingereicht. Planung, Vorversuche, Entwurf, Reinzeichnung und Andruck der Karte in den beiliegenden Ausschnitten erstreckten sich, von kürzeren Unterbrechungen abgesehen, über dreieinhalb Jahre.

Es ist mir ein besonderes Anliegen, Herrn Professor Dr. H. Louis, Universität München, der diese Arbeit betreute und mir jederzeit mit Rat und Anregung sowie mit aufbauender Kritik zur Seite stand, sehr herzlich zu danken. Ich habe durch ihn wichtige Impulse zum Bearbeitungsthema empfangen.

In Dankbarkeit erwähne ich Herrn Professor Dr.-Ing. R. Finsterwalder +, Technische Hochschule München, der als Initiator und Leiter des wissenschaftlichen Arbeitskreises "Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000" die Bearbeitung einer geomorphologischen Übersichtskarte als Anwendungshilfe für die Kartenproben anregte und tatkräftig förderte. Auch der derzeitige Leiter des Arbeitskreises, Herr Professor Dr.-Ing. W. Hofmann, Technische Universität Braunschweig, gewährte mir stets freundliche Unterstützung.

Herr Professor Dr.-Ing. E. Gotthardt, Technische Hochschule München, gab mir die Möglichkeit, die Arbeit im Rahmen meiner Institutstätigkeit zu beenden. Herr Professor Dr. F. Wilhelm, Universität München, ließ mir bei der Durchsicht des Manuskriptes fachliche Hilfe angedeihen. Beiden Herren danke ich ebenfalls sehr herzlich.

Besonders verpflichtet fühle ich mich Herrn Kartograph A. Siebenlechner, München, für die Mithilfe bei der Reinzeichnung der beiliegenden Kartenausschnitte.

I Einleitung und Aufgabenstellung

1 Bedeutung geomorphologischer Karten, speziell geomorphologischer Übersichtskarten.

Hauptanwendungsgebiet der geomorphologischen Karten, speziell der geomorphologischen Übersichtskarten, ist die wissenschaftliche Geographie, für die dieser Kartentyp ein wichtiges Hilfsmittel sowohl in wissenschaftlich-theoretischer wie in angewandt-wissenschaftlicher Hinsicht darstellt. Ihr allgemeinster Zweck für die Geographie ist der einer geomorphologischen Arbeitsgrundlage ähnlich der geologischen Karte für die Geologie.

Für Topographie und Kartographie liegt die nicht geringe Bedeutung geomorphologischer Karten ganz allgemein darin, daß sie eine nützliche Hilfe zur besseren und vollständigeren Erfassung und Wiedergabe der Geländeformen sowie zur Erhaltung wesentlicher Geländecharakteristika beim Generalisieren topographischer Karten aller Maßstäbe sein können. Auf diese Zusammenhänge von Topographie und Geomorphologie haben Müller, H., (1941), Finsterwalder, R., (1943), Gierloff-Emden, H.G., (1953), Rathjens, C., (1958), Hempel, L., (1958), Knorr, H., (1965) u.a. deutlich hingewiesen.

2 Definition und Klassifizierung geomorphologischer Karten.

Geomorphologische Karten sind thematische Karten, die nicht die Formen des Geländes unmittelbar, sondern nach formbe-

schreibenden (morphographischen) und nach formerklärenden (morphogenetischen) Begriffen gegliedert darstellen.[1] Die Vielzahl geomorphologischer Karten erklärt sich einerseits aus der vielfältigen Problemstellung, andererseits auch vom Maßstab her. Maßstabsunterschiede bringen verschiedene Typen geomorphologischer Karten hervor. Ein allgemein anerkannter geomorphologischer Kartentyp, wie ihn etwa die Geologie in der nach einheitlicher Grundkonzeption geschaffenen geologischen Karte besitzt, existiert noch nicht.

Als wesentlichste Merkmale zur Klassifizierung geomorphologischer Karten sind Maßstab, Inhalt und Verwendungszweck anzusehen. Dabei ist der Maßstab insofern das Primäre, weil er allgemein als Vergleichsparameter herangezogen werden kann (z.B. Vergleich auf internationaler Ebene, Vergleich topographischer oder geologischer Karten mit geomorphologischen usw.).

Im folgenden wird eine Klassifizierung geomorphologischer Karten nach Maßstab und Inhalt vorgenommen. Das erscheint zweckmäßig, da zwischen diesen beiden Faktoren ein sehr enger Zusammenhang besteht. Die Maßstabsskala ist in Form einer Mittelwertskala aufgestellt, weil die Grenzen zwischen den einzelnen Maßstabskategorien nicht scharf zu ziehen sind und weil die Maßstäbe von Land zu Land je nach Entwicklungsstand und Entwicklungsgang unterschiedlich zu bewerten sind. Die einzelnen Maßstabskategorien werden nach ihren wesentlichsten Darstellungsmerkmalen spezifiziert.[2]

---

1) Im Sinne der Aufgabe der Geomorphologie, wie sie von Louis, H., (1961 a, S. 1) dargelegt wird, haben sie die Formen der festen Erdoberfläche zu beschreiben, sie systematisch wiederzugeben, sowie ihre Entstehung und Weiterentwicklung zu erklären.

2) Statt der Gliederung in Übersichtskarten kleinen, sehr kleinen und kleinsten Maßstabes kann man in Anlehnung an die topographische Maßstabsskala nach Louis, H., (1956) u.a. auch von geomorphologischen Länderkarten, Erdteilkarten und Weltkarten sprechen.

Zusätzlich werden die jeweiligen Maßstabskategorien durch Angaben über darstellbare Formengrößen gekennzeichnet. Danach sind, rein vom Maßstab her betrachtet, Geländeformen in einer bestimmten Größenordnung konkret darstellbar, wenn praktisch eine kleinste zeichnerische Wiedergabegröße von 0,4 mm Durchmesser [1] angenommen wird.

1) geomorphol. Grundkarten ------- sehr großer Maßstab (bis ≈ 1:10.000)

Differenzierte Einzelformendarstellung auf breitester geomorph. Grundlage (Gestalt, Größe, Entstehung, Alter, etc. der Formen). Vollständige bis sehr große Lagegenauigkeit der geomorph. Sachverhalte.

Geländeformen in der Größenordnung von ≈ 4 m Durchmesser nach obiger Annahme noch konkret darstellbar (z.B. Kleindünen, Formen der Buckelwiesen).

2) geomorphol. Detailkarten ------ großer Maßstab (bis ≈ 1:50.000)

Darstellung von Einzelformen und Formengruppen. Inhalt von 1) teils erhalten, teils generalisiert.

Geländeformen in der Größenordnung von ≈ 20 m Durchmesser nach obiger Annahme noch konkret darstellbar (z.B. Sölle, Felsrundhöcker).

---

[1] Um Objekte mit Flächenausdehnung bzw. Geländeformen noch gut sichtbar darstellen zu können, sollte erfahrungsgemäß (s. Louis, H., 1956) eine unterste Wiedergabegröße von 0,3 mm (höchstens 0,2 mm) nicht unterschritten werden. Dieser Erfahrungswert bezieht sich vornehmlich auf die besondere Struktur unserer topographischen Karten. Bei der vorliegenden thematischen Arbeit hat sich jedoch gezeigt, daß die für die Wiedergabe von Einzelsignaturen zu Grunde gelegte kleinste zeichnerische Wiedergabegröße von 0,4 mm Durchmesser nur in günstigen Fällen verwirklicht werden kann. Sie mußte wegen des Inhaltsreichtums der Karte noch erheblich überschritten werden (s. Abschn. 2,33), weil die Einzelsignaturen verhältnismäßig groß sein mußten, um in der Fülle des Dargestellten gut sichtbar zu bleiben.

3a) geomorphol. Übersichtskarten ---- mittlerer Maßstab (bis ≈ 1:200.000)

Darstellung bestimmter Formeneinheiten (Formengruppen, Formengemeinschaften) sowie von morphologischen Typen und Genesetypen. Inhalt von 2) vereinfacht und generalisiert.

Geländeformen in der Größenordnung von ≈ 80 m Durchmesser nach obiger Annahme noch konkret darstellbar (z.B. größere Dolinen).

3b) geomorphol. Übersichtskarten ---- kleiner Maßstab (bis ≈ 1:1,000.000)

Darstellung von Formeneinheiten, vor allem solchen höherer Ordnung sowie von Großformen- bzw. Relieftypen unter besonderer Berücksichtigung der Morphostrukturen. Morphographische Typen und Genesetypen treten zurück. Inhalt von 3a) vereinfacht und generalisiert.

Geländeformen in der Größenordnung von ≈ 400 m Durchmesser nach obiger Annahme noch konkret darstellbar (z.B. kleinere Drumlins).

3c) geomorphol. Übersichtskarten ---- sehr kleiner Maßstab (um ≈ 1:10,000.000)

Darstellung von Großformen- bzw. Relieftypen und Morphostrukturen stehen im Vordergrund.

Geländeformen in der Größenordnung von ≈ 4000 m Durchmesser nach obiger Annahme noch konkret darstellbar (z.B. großer Zeugenberg, großer Vulkankegel).

3d) geomorphol. Übersichtskarten ---- kleinster Maßstab (um ≈ 1:50,000.000)

Komplexe Darstellung von Großformen- bzw. Relieftypen und Morphostrukturen (bereits stark schematisiert).

Geländeformen in der Größenordnung von ≈ 20.000 m Durchmesser nach obiger Annahme noch konkret darstellbar (z.B. Gebirgsstock).

Mit dem Maßstab 1:200.000 gewinnt der synthetische Charakter in der Formendarstellung gegenüber dem analytischen Vorrang.

Während bei geomorphologischen Detailkarten der Darstellungsstoff noch mit Hilfe des maßgebundenen Generalisierens zu bewältigen ist, wird man bei kleiner werdendem Maßstab, also bei geomorphologischen Übersichtskarten, auf das freie, besonders aber auf das thesengebundene Generalisieren (Louis, H., 1958, 1959) angewiesen sein (s. II/2,33).

3 Zur Bearbeitung einer neuen geomorphologischen Übersichtskarte mit Aufgabenstellung

Trotz der Vielzahl geomorphologischer Karten und Kärtchen, die seit Gehne, H., (1912) und Passarge, S., (1914) in mehr oder weniger lokaler Anwendung entstanden sind, fehlt es in Deutschland noch immer an geomorphologischen Übersichtskarten aller Kategorien. Vor allem macht sich das Fehlen von Karten in einem mittleren bis kleinen Übersichtskarten-Maßstab 1:200.000 bis 1:1.000.000 bemerkbar, die einen großen Landschaftsraum (z.B. einen Teil Mitteleuropas) nach einheitlichen Gesichtspunkten darstellen. [1] Die Forderung nach geomorphologischen Übersichtskarten dieses Maßstabsbereiches ist in den letzten Jahren auch in der internationalen Diskussion in den Vordergrund gerückt. Die "Subkommission Geomorphologische Karten" der IGU (Internationale Geographische Union) plant die Entwicklung einer geomorphologischen Übersichts-

---

[1] Als einzige derartige Karte, allerdings im Maßstab 1:2 Mill., ist die von Waldbaur, H., (1958) bearbeitete "Morphographische Übersichtskarte mit Reliefenergie" von Mitteleuropa vorhanden. Diese sehr hoch zu bewertende und in ihrer Art einmalige Karte wurde vom Deutschen Institut für Länderkunde, Leipzig, herausgegeben.

karte 1:500.000 von Europa (s. Gellert, J.F., 1966). [2]
In der internationalen Behandlung dieses Problems wird eine Ableitung der Übersichtsmaßstäbe von großmaßstabigen Kartierungen verlangt. Solche großmaßstabige geomorphologische Karten liegen aber erst vereinzelt als Entwürfe vor und befinden sich zudem noch in der Diskussion. Der Weg der reinen Ableitung ist also nicht gangbar, wenn man heute an die Bearbeitung einer geomorphologischen Übersichtskarte gehen will. Um eine solche Karte überhaupt in Angriff nehmen zu können, bleibt als einziger Weg die Kompilation vorhandener Unterlagen verschiedenster Art und deren Synthese im Sinne der inhaltlichen Aufgabe, die Auswertung topographischer Karten und der einschlägigen Literatur, sowie die Nutzung von Kenntnissen und Erfahrungen.
Die Bearbeitung einer nach einheitlichen Gesichtspunkten zu erstellenden Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. des westlichen Mitteleuropas zwischen Nord-/Ostseeküste und Hochgebirge, wie sie im folgenden beschrieben wird, soll ein Beitrag in dieser Richtung sein. Dabei sollen vorwiegend Fragen der Konzeption und Methodik solcher Karten angeschnitten werden.

Neben dieser wissenschaftlich-theoretischen Aufgabenstellung wird mit dem Entwurf der Karte noch ein angewandtwissenschaftliches Ziel verfolgt. Dieses besteht darin, für das von Behrmann, W. und Finsterwalder, R. 1940 gegründete und nach deren Tod von Hofmann, W. und Louis, H. weitergeführte wissenschaftliche Forschungsunternehmen "Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1: 25.000" [3] eine geomorphologische "Schlüsselkarte" [3] zu schaffen, die sich als Anwendungshilfe für die Kartenproben 1: 25000 eignet.

---

[2] Zur Frage "Geomorphologische Übersichtskarten" siehe u.a. Gellert, J.F., Sachse, F. u. Scholz, R., 1960; Leser, H., 1966a; Kugler, H., 1966; (z.n. Leser, H., 1966b).

[3] Zur näheren Erläuterung siehe Abschnitt II/3.

II Entwurf der Geomorphologischen Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1 : 1 Million.

1 Vorüberlegungen zur Ausführung.

Vordringlich zu klärende Fragen im Zusammenhang mit der Bearbeitung der Geomorphologischen Übersichtskarte waren die Gebietsauswahl, das Grundlagenmaterial, das Kartenformat und die Vervielfältigung. Sie sind als solche Teil der Gesamtkonzeption.

G e b i e t s a u s w a h l . Ausgewählt wurde ein Gebiet, das in N-S-Richtung zwischen der Küste von Nord- und Ostsee sowie den Zentralalpen, in E-W-Richtung zwischen Ardennen bzw. Vogesen sowie dem Böhmischen Massiv gelegen ist und in der geographischen Gliederung Europas als westliches Mitteleuropa bezeichnet werden kann. Dieser mannigfaltige Landschaftsraum, der entsprechend Höhenlage und Relief in mustergültiger Abfolge Tiefland, Mittelgebirge und Hochgebirge umfaßt, eignet sich sehr für die Bearbeitung einer geomorphologischen Übersichtskarte, die möglichst viele Formtypen darstellen soll.

G r u n d l a g e n m a t e r i a l . Geomorphologisches, topographisches und geologisches Grundlagen- und Quellenmaterial ist für die Bearbeitung einer geomorphologischen Übersichtskarte eine wichtige Voraussetzung. Solches Material muß vorhanden und zudem leicht greifbar sein. Vor allem müssen für das gesamte Arbeitsgebiet zuverlässige topographische Karten vorliegen. Alle diese Voraussetzungen treffen für den Darstellungsraum, der hauptsächlich die Bundesrepublik Deutschland umfaßt, zu.

K a r t e n f o r m a t . Voraussetzung für eine zweckmäßige Verwendbarkeit der Karte ist ein handliches Format.

Mit 60 cm x 90 cm ist ein solches im Maßstab 1 : 1 Mill. für das gesamte Bearbeitungsgebiet in brauchbarer Weise gegeben. Entsprechend berücksichtigt ist dabei die inhaltliche Gestaltung. Das Kartenformat ermöglicht die Wiedergabe eines Kartenblattes der Topographischen Karte 1: 25.000 als topographische Grundlagenkarte mit einer Flächengröße von rund 1,3 qcm (mittl. Seitenlänge 1,125 cm). Auf dieser Fläche lassen sich noch typische geomorphologische Einzelformen durch hinweisende Einzelsignaturen dem Zweck der Karte entsprechend abbilden (s. II/2,33).

V e r v i e l f ä l t i g u n g . Die Vervielfältigung erfolgt im Mehrfarbendruck. Um modernen Ansprüchen gerecht werden zu können, wird ein vielfarbiges Kartenbild, basierend auf sechs Grundfarben bei ebensovielen Druckgängen, zur Grundlage weiterer methodischer Überlegungen gemacht.

2 Grundsätzliches zum Aufbau (Konzeption und Methodik).

Konzeption und Methodik der in Bearbeitung stehenden Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill., werden im Rahmen dieser Abhandlung zunächst an Hand von vier größeren Ausschnitten (Beil. 2 A bis 2D) und einer dazugehörigen Legende (Beil. 1) erläutert. Die Lage der vier Ausschnitte zum Gesamtbearbeitungsraum ist repräsentativ, da in ihnen sämtliche Großlandschaftstypen wenigstens teilweise erfaßt werden. In Beilage 4 sind neben der Umgrenzung des gesamten Bearbeitungsgebietes in Form einer fein gestrichelten Linie die vier vorliegenden Ausschnitte (A,B,C,D) lagerichtig eingetragen.

Für geomorphologische Übersichtskarten, z.B. für den Maßstab 1:500.000, wird von der IGU - "Subkommission Geo-

morphologische Karten", eine fachlich begründete Generalisierung der auf geomorphologischen Detailkarten nach morphographischen, morphometrischen, morphochronologischen und morphodynamischen Gesichtspunkten (unter Berücksichtigung des geologischen Substrates) dargestellten Formen, Formtypen, Formengruppen, und eine Charakterisierung der Formenkomplexe als Relieftypen, verlangt (Gellert, J.F., 1964, 1968).

Beim Entwurf der in Ausschnitten vorliegenden Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. wurde für die geomorphologische Charakterisierung des Reliefs eine ähnliche Betrachtungsweise verfolgt und ein im Prinzip vergleichbares Ergebnis angestrebt. Im Zusammenhang mit Zweck und Zielsetzung der Karte ist jedoch ein ganz spezifischer Kartentyp entstanden. Konzeption und Methodik waren in beachtlichem Maße von der Aufgabenstellung resp. dem Verwendungszweck der Karte, von Voraussetzungen der Erstellung (Kompilation sehr heterogenen Materials statt Ableitung von einer vorliegenden, größermaßstabigen geomorphologischen Karte) sowie von mancherlei anderen Umständen abhängig.

Trotz der Hervorhebung der Morphographie ist die Geomorphologische Übersichtskarte 1:1 Mill. auf Grund ihres umfassenden, aus der Zusammenschau der wichtigsten geomorphologischen Faktoren gestalteten Inhaltes sowie ihres synthetischen wie analytischen Charakters als eine geomorphologische Übersichtskarte mit vielseitigem Verwendungszweck zu betrachten (kombiniert morphographische Karte nach Lehmann, H., 1941; allgemein geomorphologische Karte nach Spiridonow, A., 1956; komplex geomorphologische Karte nach Gellert, J.F., 1964).

Die wesentlichsten Inhaltsmerkmale der Karte sind:

Darstellung von Formengemeinschaften (s. 2,1 nachf.), gekennzeichnet durch grün- und braunfarbige Flächensig-

naturen (Flächenraster bzw. Flächenmuster) und deren Zusammenfassung in geomorphologische Einheiten verschiedener Größenordnung (s. 2,2 nachf.) im Sinne einer regionalmorphologischen Gliederung (Gebiete mit verwandten Formengemeinschaften).

Darstellung der Höhenverhältnisse des Reliefs (Reliefwirksamkeit - s. 2,4 nachf.) im Rahmen der regionalmorphologischen Gliederung durch die Abwandlung des Tonwertes in den farbigen Flächensignaturen.

Darstellung von Einzelformen/Einzelerscheinungen verschiedener Größenordnung (s. 2,3 nachf.), gekennzeichnet durch schwarze Einzelsignaturen.

Darstellung topographisch-hydrographischer und sonstiger Gegebenheiten (s. 2,5 nachf.) als Grundgerüst bzw. allgemeine Orientierungsgrundlage des geomorphologischen Inhaltes.

Um eine eingehende geomorphologische Charakterisierung des Darstellungsraumes zu erreichen, wurde eine möglichst umfangreiche Wiedergabe des Formenbestandes angestrebt. Das ist vor allem im Hinblick auf den angewandt-wissenschaftlichen Verwendungszweck der Karte für die "Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25.000" (s.II/3) notwendig. Es ist auch die Ursache dafür, daß die Karte, die dem Maßstab nach als kleinmaßstabige Übersichtskarte (s. I/2) zu bezeichnen ist, inhaltsmäßig zu den mittelmaßstabigen geomorphologischen Übersichtskarten tendiert.

2,1 Die Formengemeinschaften (mit Hinweisen zur Bildung übergeordneter geomorpholog. Einheiten)

Eines der Hauptmerkmale im Aufbau der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. ist die Kennzeichnung der Verbreitung bestimmter Formengemeinschaften. Die Art der Formengemeinschaften sowie ihre Darstellung durch grüne bzw. braune Flächensignaturen sind aus der Legende zu ersehen (Beil. 1). Ihre flächenmäßige Ausdehnung gibt die Karte wieder (Beiln.2A bis 2D). Die Legende zeigt rund 30 verschiedene Formengemeinschaften, von denen etwa ein Drittel auf Gebiete mit überwiegend Aufschüttungsformen, zwei Drittel auf Gebiete mit überwiegend Abtragungsformen entfallen.

Es liegt in der Natur der geomorphologischen Übersichtskarten, daß sie weniger die Darstellung von Einzelformen bzw. Formtypen zum Inhalt haben werden, als vielmehr die Kennzeichnung von Formenbereichen bestimmter Zusammensetzung und Größe. [1] Bei der Ausscheidung solcher Formenbereiche, die im Fall der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. auf der untersten Stufe der Formenzusammenfassung als "Formengemeinschaften" bezeichnet werden, geht es vor allem um die Frage, in welcher Weise diese Formenzusammenfassung vorzunehmen ist. Zwei Prinzipien sind denkbar.

1) Zusammenfassung möglichst weitgehend systematisch und genetisch ähnlicher Formen zu einer Formengemeinschaft ohne Rücksicht auf deren regionale Verbreitung.

2) Zusammenfassung von Formen mit Rücksicht auf deren regionale Verbreitung, die, wenn auch teilweise systematisch und genetisch verschieden, doch tatsächlich gesetzmäßig oft oder immer zusammen auftreten.

---

[1] Wenn in der Karte 1:1 Mill. Einzelformen bzw. Formtypen in bemerkenswertem Umfang dargestellt werden, so ist dafür im wesentlichen der topographische Zweck der Karte bestimmend.

Für eine kleinmaßstabige Karte, z.B. 1:1 Mill., ist nur das zweite Prinzip anwendbar, weil das erste die Gefahr unübersichtlich verzahnter Areale in sich birgt. Das zweite Prinzip erfordert aber eine ausführlichere Erläuterung der für die Darstellung getroffenen Entscheidungen als das erste.

Als Formengemeinschaften können somit Formenbereiche von regelhaft und gesetzmäßig angeordneten Formen bestimmter regionaler Verbreitung mit teilweise systematischer und genetischer Verschiedenartigkeit verstanden werden, die in der Flächengliederung der geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. die unterste Stufe der Formenzusammenfassung darstellen und die man deswegen auch als"Grundeinheiten" bezeichnen kann.
Auf die Formengemeinschaften folgen die übergeordneten geomorphologischen "Untereinheiten" und als größte Formenbereiche die geomorphologischen "Haupteinheiten". Untereinheiten und Haupteinheiten werden in der Beil. 4 auch als "Gebiete mit verwandten Formengemeinschaften" bezeichnet.

Bei der Bildung von Formengemeinschaften, d.h. bei der Auswahl der entsprechenden Formenbereiche, wurden folgende Gesichtspunkte an den Anfang der geomorphologischen Betrachtung gestellt:

1.) Ist eine weitgehend gleichartige Formenentstehung (unter Betonung des Überwiegens von Aufschüttung oder Abtragung) vorhanden?

2.) Sind vorherrschend gleichartige strukturelle Verhältnisse (einschließlich der Natur des Substrates) gegeben?

3.) Ist das morphographische Erscheinungsbild entsprechend einheitlich?

Nach dieser Fragestellung wird weiter geklärt, wie sich diese kennzeichnenden Merkmale mit regionalen Gegebenheiten so in

Übereinstimmung bringen lassen, daß in den Formengemeinschaften Gebiete ausgeschieden werden, die möglichst geschlossene Areale und nicht Flächenmosaiks kleiner und kleinster Teilareale darstellen. Es wird jedoch nicht grundsätzlich zu vermeiden sein, daß bei der Detailliertheit der Darstellung in der Geomorphologischen Übersichtskarte einzelne Formengemeinschaften flächenmäßig stärker aufgegliedert sein werden. Darauf wird auch in der nachfolgenden Einzelbetrachtung von Formengemeinschaften hingewiesen.

Da über die Art der Formengemeinschaften in der Legende (Beil. 1) und in den erweiterten Titeln (Abschn. 2,14) nur das Notwendigste ausgesagt wird, sollen von den rund 30 Formengemeinschaften an dieser Stelle zwei beliebige ausgewählt und im Hinblick auf die oben gemachten Feststellungen näher betrachtet werden. Es sind dies die Formengemeinschaft des "Watt", die von größerer gebietlicher Geschlossenheit ist, und die Formengemeinschaft "Berg- und Hügelformen der vorherrschend verfestigten und gefalteten Molasse", die stärker aufgegliedert ist.

Das Watt als Formengemeinschaft (Beiln. 1 und 2D).
Das Watt als solches ist ein amphibisches Land, das eine einheitliche Entstehung und Oberflächenformung sowie einheitliche Untergrundverhältnisse aufweist. Seine Entstehung ist ein reines Werk des Gezeitenmeeres. Der Untergrund besteht durchweg aus Schlick und Sand. Was die Formen des Watt anbetrifft, so sind sehr flache bis ebene, von einem Gewirr mehr oder weniger seichter Priele durchzogene Platten kennzeichnend, zwischen die Tiefs (auch Gats genannt), gliedernd eingreifen und die einer dauernden, kurzfristigen Veränderung unterliegen.
Zum räumlichen Erscheinungsbild und somit zur Formengemeinschaft des Watt gehören einzelne, über die Wattgrenze aufragende Außensände sowie Küsteninseln. Sie sind trotz

genetischen Unterschiedes als Teil desselben anzusehen. Bei den Küsteninseln handelt es sich in der Mehrzahl um niedrige Halligen und Marscheninseln, zu denen einige wenige höhere Geestinseln kommen. Diese werden unbeschadet der genetischen Bedeutung für die Entstehung der Wattablagerungen als sekundäre Erscheinungen in die Formengemeinschaft des Watt mit einbezogen, da sie flächenmäßig, und von Ausnahmen abgesehen (höhere Geestinseln), auch erscheinungsmäßig nicht allzusehr ins Gewicht fallen.

Regional gesehen ist die Formengemeinschaft des Watt relativ geschlossen und gut abgrenzbar. Sie beginnt seewärts mit der Wattenlinie (M.Sp.T.n.W.-Linie = Seekarten Null) und endet landwärts an der Uferlinie, das ist die obere Wattgrenze, bestimmt durch das mittlere Tidehochwasser; s. Gierloff-Emden, H.G., 1961, S. 99 ff).

Die Formengemeinschaften "Watt" und "Marsch" bilden zusammen die geomorphologische Untereinheit "Wattenküste der Nordsee", diese zusammen mit der "Förden-, Buchten- und Ausgleichsküste der Ostsee" die geomorphologische Haupteinheit "Küste" (s.Beil. 4).

Die Berg- und Hügelformen der vorherrschend verfestigten und gefalteten Molasse als Formengemeinschaft (Beiln. 1 u. 2A).

Diese Formengemeinschaft umfaßt einen zwar stark aufgegliederten, jedoch spezifischen und eigenständigen Formenbereich von bestimmter Entstehung, Struktur und Oberflächenbildung, der im Rahmen der größeren geomorphologischen Untereinheit "Jungmoränengebiet des Alpenvorlandes" als ein untergeordneter, aber kennzeichnender Formenbestandteil anzusehen ist.

Die strukturbedingten, fluvial und glazial herauspräparierten Härtlingsformen der gefalteten Molasse aus Konglomeraten und Sandsteinen, bilden vorwiegend Schichtkämme

und Schichtrippen, die in auffälligem W-E-Streichen dahinziehen. Daneben sind aber auch flache bis zugeschärfte, markant hervortretende Rücken- und Kuppenformen kennzeichnend, die meist in isolierter Lage und bereits am Rande der gefalteten Molasse auftreten (Pfänder, Adelegg, Auerberg, Peissenberg, Tischberg, Taubenberg). formenmäßig aber noch zu dieser gezählt werden. Es handelt sich bei ihnen um Reste ehemaliger Schuttkegel des tieferen Obermiozän; in der Regel sind diese Teile der Vorlandmolasse an ihrem Südrand durch den Gebirgsdruck noch erheblich verstellt worden. Der Bildung ihrer Sedimente nach gehört die subalpine Molasse zwar zum Molassetrog, den Großstrukturen sowie der Geomorphologie nach ist sie jedoch eigenständig und auf den subalpinen Raum beschränkt. Nur im Vorderen Bregenzer Wald wird sie südlich der Linie Immenstadt-Alpsee-Dornbirn auf Grund ihrer alpinen Formen den Alpen angegliedert. Die subalpine Molasse weist als strukturelle Eigenart Muldenbau und Abscherfaltung (aufgebrochene Faltung) auf.
Die starke Verzahnung von Formen der gefalteten Molasse mit den Jungmoränenbildungen des Alpenvorlandes führt zur regionalen Zusammenfassung von "Jungmoränenlandschaft" und "Berg- und Hügelland der subalpinen Molasse" in der gemeinsamen geomorphologischen Untereinheit "Jungmoränenlandschaft des Alpenvorlandes", obzwar systematische und genetische Unterschiede zwischen beiden Formengemeinschaften bestehen.

Unabhängig von der Kennzeichnung der regionalen Verbreitung bestimmter Formengemeinschaften in der Übersichtskarte, d.h., von ihrer Zusammenfassung in Haupt- und Untereinheiten, ist eine überregionale Unterscheidung der Formengemeinschaften in solche überwiegend von Aufschüttungsformen,bzw. junger (quartärer) ehemaliger Aufschüttungsformen, und in solche von überwiegend Abtragungsformen, getroffen worden (in der Beil. 1 nach A und B getrennt). Äußerliches Kennzeichen der beiden Kategorien ist deren unterschiedliche farbige

Darstellung in den Flächensignaturen. Formengemeinschaften überwiegend von Aufschüttungsformen werden in grüner Farbe, Formengemeinschaften überwiegend von Abtragungsformen in brauner Farbe wiedergegeben.

2,11 Art der Flächensignaturen von Formengemeinschaften.

Für die Darstellung von Formengemeinschaften (s.Beil. 1 - Formengemeinschaften) werden Flächensignaturen in Form farbiger Flächenraster bzw. Flächenmuster [1] verwendet. Diese drücken im Gegensatz zu den Einzelsignaturen (s.Beil. 1 - Einzelformen) eine Summe von Einzelformen in regelhafter oder räumlich gesetzmäßiger Anordnung aus.

Die Flächensignaturen bestehen aus Punkt-, Ringel- und Linienelementen, die auch kombiniert werden können. Durch die Benützung von Rastersignaturen ist im Gegensatz zum farbigen Vollton die Möglichkeit gegeben, eine gewisse Suggestivwirkung bzw. eine spezielle geomorphologische Aussage zu erzielen. Über eine solche zweckbestimmte Anwendung von Flächenrastern bzw. Flächenmustern für Geologie und Geomorphologie finden sich verschiedene Hinweise bei Metz, R., (1960) und Closs, H., (1950).
Wilhelmy, H., (1966, III - S. 76) weist auf die Tatsache hin, daß Flächenfarben eine bessere Übersicht hervorbringen, Flächenraster dagegen anschaulicher sind.

---

1) Punkte und Linien in regelmäßiger oder unregelmäßiger Anordnung bezeichnet man meist als Raster. Sonstige Zeichenkombinationen in geregelter oder ungeregelter Anordnung bezeichnet man dagegen als Flächenmuster.

Die verwendeten Flächensignaturen im Schema der Formengemeinschaftslegende:

A..... Bereich von überwiegend Aufschüttungsformen in ebenem bis geringem Relief (0 m bis ca. 100 m relativ. Höhenunterschied).

allgemeine Kennzeichnung: weite Punktraster und Flächenmuster

I, II, III) Punkte und kleine Ringel in geregelter sowie regelloser, lockerer sowie dichterer Anordnung.

B..... Bereich von überwiegend Abtragungsformen in geringem bis mittlerem Relief (ca. 100 m bis ca. 500 m relativ. Höhenunterschied).

allgemeine Kennzeichnung: weite Linienraster.

IV, V) Linien (unterbrochen und durchgehend) in gerader bis leicht gewellter Form, vorwiegend in horizontaler bis schwach geneigter Lage und in Kreuzlage (Gitter).

B..... Bereich von überwiegend Abtragungsformen in mittlerem bis kräftigem Relief (ca. 500 m bis 1000 m relativ. Höhenunterschied).

allgemeine Kennzeichnung: feiner Punktraster.

VI) flächig wirkender Autotypieraster in Kombination mit intensiver gewellten Linien horizontalen Verlaufes.

B..... Bereich von überwiegend Abtragungsformen in sehr kräftigem Relief (ca. 1000 m relativ. Höhenunterschied und mehr).

allgemeine Kennzeichnung: enger Linienraster.

VII) Linien in steilgestellter Schrägschraffur.

Diese Flächensignaturen (Flächenraster, Flächenmuster) sind nicht beliebig zusammengestellt. Sie haben neben einer graphischen sowie einer die Höhenunterschiede des Reliefs betonenden Wirkung, auch einen speziell geomorphologischen Aussagewert.

In graphischer Hinsicht läßt sich mit den verwendeten Flächensignaturen eine harmonische und gleichermaßen ausreichend kontrastierende Flächenwirkung erzielen (vergl. dazu auf Beil. 2 B die Darstellung der Schichtstufenlandschaften auf Jurakalk, Keuper/Lias, Muschelkalk und Buntsandstein), auch wenn die Flächensignaturen in Kombinationen verwendet werden (s. in Beil. 2A die Flächensignatur der älteren Terrassenflächen über oberflächennahmen tertiärem Lockergestein der Iller-Lech-Platten, kombiniert aus den Signaturen für Tertiärhügelland und älteren Terrassenflächen).

Bei der Betonung der Höhenunterschiede des Reliefs lassen sich die Flächensignaturen tonwertmäßig abstufen, wodurch eine anschauliche Vergleichshöhendarstellung mit Reliefwirksamkeit erreicht wird (s. in Beil.2A die inneralpine Abstufung, die Abstufung der Alpen zum Alpenvorland usw.).

Der geomorphologische Aussagewert der Flächensignaturen ist darin zu sehen, daß sie bestimmte geomorphologische Merkmale der Formengestalt, der Struktur, des Substrates oder dgl. durch eine merkmalbezogene Flächensignatur suggestiv zum Ausdruck bringen (s. in Beil. 2 D die ebene Marsch aus feinen Sedimenten und horizontalen Strukturen, dargestellt durch horizontale Punktreihen in dezenter Ausführung; die flachhügeligen Altmoränen aus Moränenmaterial, Kiesen und Sanden, dargestellt durch Ringel in unregelmäßiger Anordnung; die kleinförmigen und frischen Hügelformen der Jungmoränen aus Moränenmaterial, Kiesen und Sanden, dargestellt durch kleine Ringel, usw.).

Da bei der Wahl der Flächensignaturen, wie gerade angedeutet, vielerlei Gesichtspunkte berücksichtigt werden mußten, war es nicht möglich, einheitlich ein bestimmtes geomorphologisches Hauptmerkmal in den Flächensignaturen auszudrücken, etwa nur die Oberflächengestalt, oder nur das Substrat, oder nur die Struktur.

Je nach Zweckmäßigkeit wurde deshalb im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten entweder das eine oder andere Merkmal als Hauptmerkmal graphisch herausgekehrt. Dieses der Aufgabe zweckdienliche Verfahren fällt ebenfalls unter den Begriff des thesengebundenen Generalisierens (Louis, H., 1959).

Sieht man sich die Formengemeinschaften in der Legende (Beil. 1) daraufhin näher an, so stellt man fest, daß die Flächensignaturen im Rahmen der einzelnen Haupteinheiten (I bis VII) zu folgenden geomorphologischen Hauptmerkmalen bzw. zu sonstigen Merkmalen Beziehungen haben, was auch im folgenden Abschnitt 2,12 noch näher erläutert wird:

Haupteinheiten	ausgedrückte Hauptmerkmale u. sonst. Merkmale in den Flächensignaturen		zusätzlich ausgedrückte Merkmale in der Beschriftung
I Küste ...	Morphographie Struktur (Morphogenese)	Bereich von überwiegend jungquartären Aufschüttungsformen	[Morphogenese]
II Jungmoränengeb. ...	Morphographie Struktur		[Morphographie Morphogenese]
III Altmoränengeb.			

Haupteinheiten	ausgedrückte Hauptmerkmale u. sonst. Merkmale in den Flächensignaturen		zusätzlich ausgedrückte Merkmale in der Beschriftung
IV Hügellandgeb. in tertiären Ablagerungen	Morphographie (Morphogenese)		Morphographie Struktur
V Mittelgeb. - Schichttafelgebiete aus mesozoischem Gestein	Struktur (Morphographie)	Bereich von überwiegend Abtragungsformen	Morphographie Struktur Morphogenese
VI Mittelgeb. - alte Faltungsstrukturen	Morphographie (Struktur)		Morphographie Morphogenese Struktur
VII Alpen	Morphographie (Struktur)		Morphographie

2, 12 Beschreibung der Flächensignaturen nach der Legende (Beil. 1)

Formengemeinschaften, überwiegend von Aufschüttungsformen. (Gemeint sind junge Quartäre Aufschüttungsformen).

W a t t . Das Watt ist durch eine blaue, fein gestrichelte, in sich gemusterte Horizontalschraffur gekennzeichnet. Die horizontale Strichführung bezieht sich auf die ebenen bis flachen Formen (Morphographie). Die zarte Strichelung

kennzeichnet das feine Sediment (Schlick, Feinsand), das diese Ablagerungen bildet, vor allem aber auch dessen Struktur. Das Blau der Strichelung deutet auf die meeresbedingte Entstehung und den amphibischen Charakter hin (im Gegensatz zum blauen Vollton der dauernd wasserbedeckten Meeresflächen). Die dezente Wirkung der Flächensignatur im Vergleich zur Kraft der anderen, weist auf eine unbedeutende Reliefwirksamkeit hin.

S e e - und F l u ß m a r s c h . Für See- und Flußmarschen werden dezente, weitabständige Punktreihen in horizontaler Richtung verwendet. Die horizontale Richtung der Punktreihen ergibt eine adäquate Kennzeichnung dieser ebenen Tieflandflächen. Außerdem läßt sich die minimale Punktgröße zur Feinheit des Substrates und deren horizontale Anordnung zur Struktur desselben in Bezug setzen. Eine Unterscheidung von See- und Flußmarschen ist im Maßstab 1:1 Mill. nicht angebracht.

Die S t e i l k ü s t e erscheint im Rahmen der Formengemeinschaften der Küste nur der Vollständigkeit wegen. Sie hat im Darstellungsmaßstab praktisch keine nennenswerte Flächenausdehnung und wird hinlänglich durch Einzelsignaturen (s. Beil. 1, Einzelsignaturenlegende) gekennzeichnet.

J u n g - und A l t m o r ä n e n g e b i e t e . Diese sind von einem Flächenmuster in Form regellos und weitabständig angeordneter, kleiner bzw. größerer Ringel gedeckt, die sowohl auf die Formen, auf das Substrat (Kiese, Moränenmaterial, Sande) und auf die Struktur hinweisen. Was die Formen betrifft, so symbolisieren die kleinen Ringel die relative Kleinförmigkeit der Jungmoränenlandschaft, die größeren Ringel die Altmoränenlandschaft mit ihren etwas größeren, ruhigeren und flacheren Formen. Unter der Bezeichnung Jung- bzw. Altmoräne sind im wesentlichen die Erschei-

nungsformen der Grundmoräne zusammengefaßt, die in den Vollformen flach, wellig oder kuppig, in den Hohlformen kessel-, trichter- oder wannenförmig sein können.
Leitformen der Jungmoränenlandschaft (Endmoränenwälle bzw. Höhenzüge im Moränenbereich) und sonstige Charakterformen (Oser, Drumlins u.a.) werden zusätzlich durch Einzelsignaturen ausgedrückt.
Teile der zu den Altmoränen gehörenden Sanderflächen, die durch starke Zerschneidung äußerlich mehr den Formen der Moräne als wirklichen Ebenheiten ähneln, sind als Mischsignatur (Ringel mit Punkten) in den Darstellungsbereich der "Altmoräne" einbezogen worden.

S a n d - und S c h o t t e r e b e n e n . Die glazifluvialen und fluvialen Sand- und Schotterebenen sowie Terrassenflächen sind durch einen relativ weitabständigen, flächigen Punktraster mit regelmäßiger Punktanordnung, aber unterschiedlicher Punktgröße, dargestellt. Die Geschlossenheit und Gleichmäßigkeit des Punktfeldes vermittelt die Vorstellung der Flächigkeit der Formen, die Größe der Punkte gibt einen Hinweis auf das Alter derselben. Feine Punkte bezeichnen junge (würmzeitlich/weichselzeitig bis jünger), gröbere Punkte, ältere Aufschüttungsflächen. Desgleichen ergibt sich aus der Punktform und der Punktanordnung eine Beziehung zu dem kleinförmig ausgebildeten sandigen bis kiesigen Substrat und dessen Struktur. Stark zerschnittene Terrassenflächen (vornehmlich Alterrassen) über oberflächennahem bzw.die Auflage teilweise durchragenden Untergrund zeigen eine Verknüpfung der Signaturen für Untergrund und Auflage, da beide an der Bildung der Oberflächenformen in unterschiedlichem Ausmaß beteiligt sind.
Nicht dargestellt werden im Rahmen der Formengemeinschaften Lößflächen, Flugsandfelder, marine Sande der Marschen, Decken aus vulkanischem Lockersediment. Sie fallen der thesengebundenen Generalisierung zum Opfer. Wo die genannten Sedimente größere Mächtigkeit erlangen, werden

typische Formen durch Einzelsignaturen ausgedrückt, z.B. Löß-Schluchten, Sanddünen, vulk. Maare u. a. Wollte man die Lößverbreitung durch Flächensignaturen angeben, wäre es oft schwierig zu entscheiden, wo der Löß infolge größerer Mächtigkeit selbst formbildend wird, und wo er nur mehr die Formen des Untergrundes verschleiert.

Formengemeinschaften, überwiegend von Abtragungsformen.

Hügel- und Bergformen in tertiären Ablagerungen. Der zur Kennzeichnung dieser Formengemeinschaften ausgewählte Kreuzlinienraster (Quadratgitter), bezieht sich in seiner weitmaschigen Ausführung auf die flacheren, in Lockerablagerungen gebildeten Hügelformen, in seiner engmaschigen Ausführung auf die kräftigeres Relief zeigenden, verfestigten Ablagerungen mit Hügel- und Bergformen (gefaltete Molasse). Ein bestimmter Zusammenhang zwischen Oberflächenform und Rasterform ergibt sich aus der engmaschigen Zerschneidung der tertiären Lockerablagerungen in fast wabenartiger Gleichmäßigkeit, vor allem im Hauptvorkommen des Alpenvorlandes. Die starke, gleichmäßige Zerschneidung ist das Ergebnis der monogenetisch-fluvialen Entstehung des Tertiärhügellandes.

Der engere Kreuzlinienraster für die vorherrschend der verfestigten Molasse zugehörigen Berg- und Hügelformen weist im Zusammenhang damit und zur Unterscheidung vom niederen Hügelland einen kräftigeren Tonwert auf.

Mittelgebirge-Schichttafelgebiete aus mesozoischen Gesteinen einschl. Zechstein und Gebiete der Rahmenfaltung mesozoischer Gesteine. Hinweise auf die strukturelle Beschaffenheit standen bei der Flächenraste-

rung der Formengemeinschaften des mesozoischen Schichtkomplexes der Mittelgebirgszone im Vordergrund. Horizontale oder fast horizontale Parallelschraffuren kennzeichnen die Schichtlagerung des Schichttafel- bzw. Schichtstufenlandes, wobei die Strichform für die Formengemeinschaften unterschiedlich ist. Gleichzeitig spricht die horizontale Strichführung für den vielfach im großen gesehen horizontal-flachen Aspekt einiger dieser geomorphologischen Landschaftseinheiten (flache bis kuppige Landterrasse der Fränk.-Schwäbischen Alb; flachwellige Landterrasse des Schichtstufenlandes auf Muschelkalk und Lettenkohle, teilweise auch auf Buntsandstein und Keuper).
Die strukturellen Gegebenheiten einer im ganzen weitgespannten Einmuldung mesozoischer Schichttafeln mit Verebnungen und Hügelformen kommen für die geomorphologische Einheit des Thüringer Beckens in der leicht eingebogenen Parallelschraffur zum Ausdruck.
Für das Gebiet der Rahmenfaltung im Bereich des mesozoischen Schichtkomplexes werden leicht gewellte Parallelschraffuren verwendet. Sie sind von den Strukturverhältnissen dieser Gebietseinheiten abgeleitet und können auch in gewissem Sinne in gedankliche Verbindung zur Oberflächenformung gebracht werden. Dies trifft vor allem für das nördliche Harzvorland zu mit seinen relativ flachen Rücken und den dazwischenliegenden breiten Mulden. Auch im Weser-Leine-Bergland lassen sich z.T. vergleichbare Aspekte in der Oberflächenformung erkennen.

M i t t e l g e b i r g e - a l t e , t i e f g r e i f e n d a b g e t r a g e n e F a l t u n g s - u n d M a s s e n g e s t e i n s s t r u k t u r e n . Die geomorphologische Leitform des altgefalteten Grundgebirges ist das Flachrelief der Hochflächen. Zur vorherrschend horizontalen Komponente der Flächen und zum vorherrschend schiefrig-metamorphen bis massigen Gesteinsaufbau vermag

ein feinster, flächig-geschlossen wirkender Punktraster entsprechende Beziehungen herzustellen. Es ist deshalb für diesen vorwiegend höheren Reliefanteil der Mittelgebirgsschwelle ein einheitlicher Grundraster in Form eines feinen Punktrasters (Autotypieraster) von betonter Flächenwirkung verwendet worden. Vermittels eines kräftigeren Grundrasters (Autotypieraster), werden Aufragungen aus den Hochflächen dargestellt.

Zur Differenzierung des Gesamtkomplexes in Formengemeinschaften kommt eine relieftypisierende Zusatzschraffur zur Anwendung. Durch einen weitabständigen, flachwelligen Linienraster zusätzlich zum Grundraster sind Hochflächen zusammengefaßt, soweit sie in den verschiedenen Niveaus ohne kennzeichnende stärkere Zerschneidung auftreten. Ein ebenfalls weitabständiger, flachlaufender Wellenlinienraster mit leichten Einkerbungen bezeichnet Hochflächen mit kräftiger Zerschneidung, wie sie vor allem als Abdachungsflächen in Gebirgsrandlage und entlang größerer Flüsse auftreten (Randflächentypus). Ein stark gewellter Linienraster wiederum beschreibt lebhafter bewegtes Relief der Hochflächen (Hochflächen mit besonders starker Zerschneidung oder als senkenreiche Rücken- und Kuppenlandschaft).

Alle diese mit einem zusätzlichen Linienraster versehenen Hochflächentypen sind Gebiete mit Rumpfflächenresten. Eine spezielle Deutung der Rumpfflächen im Sinne von Stickel, R., (1927) u.a. wäre im Rahmen dieser Arbeit undurchführbar gewesen. Sie wäre auch deshalb fragwürdig, weil es sich um ein sehr kontroverses geomorphologisches Problem handelt, das erst einer abgerundeten Lösung bedarf (s. dazu Machatschek, F., 1955, Bd. I, S. 75; Leser, H., 1966 a, S. 91, u.a.).

Ältere Terrassenflächen über oberflächennahem Felsgrund erhalten eine zusätzliche Terrassenflächensignatur, die der für pleistozäne Formengemeinschaften verwendeten, entspricht.

Gebiete mit ausgedehnter Rotliegendbedeckung im Bereiche von

Mittelgebirgen mit alten Strukturen und Flächenbildung, werden in vorstehend genannter Weise nach vorwiegend morphographischen Gesichtspunkten differenziert, jedoch nicht auf einem geschlossen-flächigen, sondern auf einem streifig-flächigen Grundraster.

A l p e n , J u n g e s K e t t e n g e b i r g e m i t Ü b e r s c h i e b u n g s - u n d F a l t u n g s - s t r u k t u r e n . Für die mit den höchsten Aufragungen ausgestattete geomorphologische Einheit der Alpen bot sich im Rahmen der Darstellung in der an und für sich beschränkten Auswahl gut kontrastierender Raster zur Flächenausscheidung ein enger, steilstehender Linienraster an. Die steilgestellte Anordnung der Rasterlinien, sowie deren unterschiedlicher Abstand und die Strichstärke ergeben eine abgestufte Tonwertskala für die einzelnen Formengemeinschaften. Mit der starken Neigung der Rasterlinien lassen sich in erster Linie die Steilheit der Formen, aber auch die strukturellen Verhältnisse andeuten. Als Formengemeinschaften wurden zusammengefaßt:
1) Molasse-, Flysch- und Helvetische Voralpen in zwei Stufen der Zuschärfung (ohne wesentliche Schneidenformen, mit ausgesprochenen Schneidenformen). 2) Kalkalpen in zwei Stufen der Zuschärfung (Kalkvoralpen, Kalkhochalpen). 3) Schieferalpen und 4) Zentralalpen (ohne weitere Untergliederung, weil das der Maßstab nicht zuläßt). Die Flächendarstellung bringt jeweils nur die dominierenden Formen der Formengemeinschaft zum Ausdruck. Zum Zweck einer übersichtlichen Darstellung eines verwickelt geformten Hochgebirges wie den Alpen ist das nicht anders möglich.

Aus der beschreibenden Erläuterung der Flächensignaturen ergibt sich nach dem Vorstehenden, daß mit diesen Signaturen eine ziemlich weitgehende Kennzeichnung nach morphographischen und strukturellen (einschließlich gesteinsmäßigen) Gesichtspunkten ausgedrückt worden ist bzw. ausgedrückt werden kann.

2, 13 Die kleinste Flächengröße noch darstellbarer Formengemeinschaften.

Die Flächengrößen der Formengemeinschaften sind unterschiedlich. Es gibt solche großen Ausmaßes (z.B. die See- und Flußmarsch Norddeutschlands oder die flache bis kuppige Landterrasse des Schichtstufenlandes auf Jurakalk, beide ca. je 14.000 qkm), solche mittleren Ausmaßes (.z.B. die Niederterrassenfläche der Münchner Schotterebene, ca. 1.300 qkm), und solche kleinen Ausmaßes (z.B. der Rieskessel der Schwäbisch-Fränkischen Alb, ca. 280 qkm).

Eine der größten Formengemeinschaften innerhalb des Darstellungsgebietes ist die "Landterrasse des Schichtstufenlandes auf Jurakalk" (Alb) im Rahmen der geomorphologischen Haupteinheit V (Beil. 2B). Sie umfaßt rund 14.000 qkm. Die kleinsten dargestellten Teilareale einer aufgegliederten Formengemeinschaft, z.B. ein Altmoränenrest in den Niederterrassenflächen des Alpenvorlandes oder ein Hügelzug der gefalteten Molasse, umfassen dagegen nur eine Fläche von 4 qkm. 4 qkm sind im Maßstab der Karte 1:1 Mill. 4 qmm (d. ist ein Quadrat von 2 x 2 mm Seitenlänge bzw. ein Kreis von rund 2,5 mm Durchmesser). Mit dieser Flächengröße liegt man aber bereits an der kritischen Grenze, die es zwar gerade noch ermöglicht, Teilareale von Formengemeinschaften mittels Flächensignaturen darzustellen, die es aber nicht mehr angebracht erscheinen läßt, allgemein davon Gebrauch zu machen. Die Darstellung so kleiner Flächen ist daher selten. Ihre Wiedergabe erfolgt nur dann, wenn es sich um eine auffällige Erscheinung in ansonsten weithin gleichförmiger bzw. andersartiger Umgebung handelt, etwa, um beim obigen Beispiel zu bleiben, um einen auffälligen Altmoränenrest in einer gleichförmigen Schotterfläche oder um kleinflächige, aber markante Skulpturformen der verfestigten bzw. gefalteten Molasse in wenig ausgeprägter Grundmoränenlandschaft.

Die vorgenommenen Flächenausscheidungen (s.Beil. 1 - Legende) benötigen zur guten Wahrnehmung ihrer Unterschiede Areale, deren kleinster Durchmesser mindestens das anderthalbfache der größten Ausdehnung der verwendeten Rasterelemente beträgt. Da über dreißig Flächenausscheidungen und daher viele verschiedene Raster nötig waren, mußte auf Raster mit z.T. ziemlich großen Rasterelementen zurückgegriffen werden.
Die einzelnen Rasterelemente haben mehrfach 2 - 3 mm, in einem Falle sogar 5 mm große Ausdehnung. Daher sind Einzelareale von 4,5 bis 7,5 mm kleinstem Durchmesser wohl die kleinsten, die in dieser Karte ausgeschieden werden sollten. Das Ausmaß der kleinsten noch darstellbaren Fläche muß stellenweise sogar noch etwas größer angenommen werden. Das ergibt sich aus der im folgenden noch näher erläuterten Verwendung von Signaturen für Einzelformen innerhalb der Formengemeinschaften. Es erscheint verständlich, daß die Signatur für eine Einzelerscheinung im Grunde nur dort angewendet werden kann, wo eine Formengemeinschaft bzw. ein kleines Teilareal derselben, in der die Signatur auftritt, an jeder Stelle mindestens um den halben Betrag des kleinsten Umrißdurchmessers der Einzelsignatur über diese hinausragt. In besonderen Fällen kann die Einzelformensignatur auch einseitig an den Rand einer kleinen Fläche gesetzt werden. Dann wird sich der Betrag des kleinsten Umrißdurchmessers nach der anderen Seite verdoppeln. Ein Beispiel hierfür ist die Darstellung von Schichtrippen der gefalteten Molasse im Alpenvorland auf kleinen Formengemeinschafts-Teilarealen um 25 qmm (s. Beil. 2A).
In begrenztem Umfang sind auch Ausnahmen von dieser Regel möglich, etwa, wenn eine kleine Einzelformen-Signatur von horizontaler Erstreckung (z.B. Kleindünen) ein sehr schmales Formengemeinschafts-Teilareal in Vertikalerstreckung (z.B. Insel Sylt) formtypisch kennzeichnen soll (s. Beil. 2D).
Da in der Reihe der Einzelsignaturen solche mit etwa 1 mm bis 3 mm kleinstem und 4 bis etwa 6 mm größtem Umrißdurch-

messer vorkommen (z.B. großes Maar 4 x 4 mm, Trogtal 2 x 6 mm), so müßte im Gebiet solcher Vorkommen das kleinste dargestellte Formengemeinschaftsareal sogar 4+2+2 mm = 8 mm (Maar) bzw. 6+1+1 mm = 8 mm (Trogtal) Durchmesser haben. Diese Regel gilt in erster Linie für die "punkthaften" Signaturen (die natürlich auch eine gewisse, wenn auch kleine Flächenausdehnung haben) mit einigermaßen gleichen Dimensionen von Länge und Breite (Kreis, Halbkreis, Dreieck, Stern, Viereck, Mehreck usw.) und für den Großteil der "bandartig" kurzen Signaturen (Intersektionen bandartiger Signaturen bis etwa 6 mm Längserstreckung und einer Breite von meist unter 2 mm, etwa Trogtäler, Schichtkämme und sonstige Kammformen, Schichtstufen, Bruchstufen, etc.). Für die "bandartigen" Einzelformensignaturen großer Längserstreckung über 6 mm (z.B. Talsignaturen, einzelne Steilrandsignaturen u.a.) gilt diese Regel nicht, da sie Flächen von Formengemeinschaften dann bereits vielfach durchschneiden und selbst in Teilareale gliedern bzw. solche Teilareale abgrenzen. [1)]

In der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. werden im allgemeinen kleinflächige Formengemeinschaften bzw. deren Teilflächen dann nicht mehr dargestellt, wenn sie kleiner als 25 qkm sind, das sind 25 qmm im Maßstab 1:1 Mill. (z.B. ein Quadrat von 5 x 5 mm Seitenlänge bzw. ein Kreis von ungefähr 6 mm Durchmesser). Diese Fläche erlaubt noch eine entsprechend deutliche Kennzeichnung mit den verwendeten Flächensignaturen, vor allem mit solchen, die weitabständige Flächenmuster bzw. Raster haben.

---

1) Die "bandartigen" Einzelformensignaturen von geringer Breite aber großer Längserstreckung (Täler, Stufen, Kämme), können sich in der Karte praktisch über mehrere Zentimeter Länge hinziehen. Zum Erkennen derselben und zur eindeutigen Wiedergabe in der Legende bzw. Karte genügt jedoch ein kurzer Abschnitt von allgemein 6 mm Längsausdehnung.

6 mm in der Karte sind 6 km in der Natur. Das ist eine Wegstrecke, deren beide Enden von der Mitte aus im Gelände in einer Stunde zu erreichen sind. Das wiederum besagt etwa, daß der Typus der Kleinlandschaft in einer geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. mit Flächensignaturen gerade noch darstellbar ist. In 1:2 Mill. ist das bereits nicht mehr möglich. Damit ist gleichzeitig ein Kriterium dafür gefunden, daß die Darstellung geomorphologischer Sachverhalte bei der Verwendung des Maßstabes 1:1 Mill. eine wichtige untere Grenze erreicht. Unterhalb dieses Maßstabes kann die Kleinlandschaft im allgemeinen nicht mehr individuell gekennzeichnet werden.

2, 14 Die beschreibende Charakterisierung der Formengemeinschaften (Titel).

Neben die in den Flächensignaturen enthaltene geomorphologische Charakteristik (2,11 vorst.) tritt die beschreibende Charakterisierung von Formengemeinschaften in Form erläuternder Titel (Bezeichnung der Formengemeinschaften). Die Titel enthalten geomorphologische, geologische und auch regionalgeographische Bestandteile.
Die regionalgeographischen dienen der leichteren, gebietlichen Zuordnung größerer Formengemeinschaften zu den nach regionalen Gesichtspunkten gebildeten geomorphologischen Untereinheiten (z.B. Zentralalpen; Schwäbisch-Fränkische Alb).
Die geologischen Bestandteile werden in die Titel mit aufgenommen, um die vielfach beträchtliche Abhängigkeit der Oberflächenformen vom Gestein zu kennzeichnen (z.B. Berg- und Hügelformen der vorherrschend verfestigten und gefalteten Molasse; höhere Grat- und Schneidenformen der Kalkhochalpen, usw.).

Die geomorphologischen Bestandteile der Titel sind Träger des Hauptcharakters in morphographischer, morphogenetischer, morphostruktureller und morphochronologischer Hinsicht (z.B. Altmoränengebiete einschließlich zugehöriger und jüngerer Sand- und Schotterebenen; Niederterrassenflächen; ältere Terrassenflächen und Sanderebenen, usw.).

Da in der Legende der Formengemeinschaften (Beil. 1) die erläuternden Titel teils zur Vereinfachung, teils aus Platzmangel, etwas gekürzte Gebrauchstitel sind, werden nachfolgend die erweiterten Titel angeführt.

Bei einem genaueren Studium der Karte kann auf die Berücksichtigung der erweiterten Legende nicht verzichtet werden. Hierbei erweist sich, in wie großem Umfang die Darstellung in einer geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. bereits auf zusammenfassende Vereinfachungen der Sachverhalte, d.h. auf thesengebundenes Generalisieren, angewiesen ist.

A Formengemeinschaften, überwiegend von Aufschüttungsformen (s. Beil. 1)

I /1 Watt.
Wattenküste (Seichtwasser-Gezeitenküste) der Nordsee überwiegend im Bereich holozäner Feinsedimente. (Priele und Sande, Küstendünen, vereinzelt Kliffe an hier und da vorhandenen Aufragungen).

2 See- und Flußmarsch.
Tiefebenen der See- und Flußmarsch aus holozänen Feinsedimenten.

3 Küste mit höherem Gelände.
Förden-, Buchten- und Ausgleichsküste der Ostsee in lockeren bis verfestigten pleistozänen (z.T. tertiären) Ablagerungen. (In dieser Formengemeinschaft sind Kliffe, d.h. Abtragungsformen, in erheblichem Ausmaße enthalten).

II/ 1 Jungmoräne.
Niederes Hügelland der glazial geformten Jungmoränengebiete aus pleistozänem Lockermaterial. (Nur besonders ausgeprägte Vorkommen von Einzelformen wie Endmoränenwälle bzw. Höhenzüge im Moränenbereich, Drumlins, Oser, sind durch Einzelformensignaturen hervorgehoben.).

III/1 Altmoräne und Sander.
Niederes Flachhügel- und Plattenland der Altmoränengebiete und der alten, zerschnittenen Sanderflächen in pleistozänen Lockerablagerungen.

2 Niederterrassenflächen.
Niederterrassenflächen (und junge Terrassen außerhalb des Hochwasserbereiches) sowie jungpleistozäne Sanderebenen glazifluvialer Bildung als Lockerablagerungen.

3 Ältere Terrassenflächen.
Ältere pleistozäne Terrassenflächen und Sanderebenen glazifluvialer Bildung (teilweise zerschnitten und unter Lößbedeckung) aus lockeren bis verfestigten Ablagerungen.

4 Ältere, stark zerschnittene Terrassenflächen.
Ältere, meist stark zerschnittene pleistozäne Terrassenflächen aus lockeren und verfestigten Ablagerungen, teilweise unter Lößbedeckung.

B Formengemeinschaften, überwiegend von Abtragungsformen (s. Beil. 1)

IV/ 1 Tertiärhügelland in Lockerablagerungen.
Niederes Hügel- und Riedelland, entstanden durch fluviale Zertalung in lockeren tertiären Ablagerungen, vielfach mit Lößbedeckung.

2 Berg- und Hügelland der Molasse.
Berg- und Hügelformen, entstanden durch fluviale Zertalung in verfestigten und z.T. stark gestörten tertiären Ablagerungen der gefalteten Molasse.

V/ 1 Flache bis kuppige Schichtstufenlandschaften.
Flache bis kuppige Hochfläche des Mittelgebirgs-Schichtstufenlandes auf Jurakalken mit leichter Schichtneigung.

2 Hügelland in Schichtstufenlandschaften.
Niederes bis kräftiges Hügelland des Mittelgebirgs-Schichtstufenlandes auf leicht geneigten Schichten von Keuper und Lias.

3 Flachwellige Hochflächen in Schichtstufenlandschaften.
Flachwellige Hochfläche des Mittelgebirgs-Schichtstufenlandes mit scharfrandig eingeschnittenen Engtälern auf leicht geneigten Schichten von Muschelkalk und Lettenkohlenkeuper.

4 Hügel- u. Bergland in Schichtstufenlandschaften.
Hügelland bis niederes Bergland des Mittelgebirgs-Schichtstufenlandes auf leicht geneigten Schichten des Buntsandsteins.

5 Berg- u. Hügelland mit Vulkangesteinsformen in Schichttafellandschaften.
Durch tektonische Senkungszonen gegliedertes Berg- und Hügelland auf vornehmlich flachlagernder Buntsandsteintafel mit vulkanischen Deckenergüssen als Teil des Mittelgebirgs-Schollenlandes.

6 Hügelland in Gebirgsrandlage auf Treppenschollen.
Hügelland in Gebirgsrandlage auf stark gestörten mesozoischen Schichtgesteinen unter Bildung von Treppenschollen.

7 Fach- und Hügelland mit Schichtstufen in Schichttafellandschaften.
Flache bis hügelige Beckenlandschaft mit Randhöhen und Schichtstufen in Gebieten leicht eingemuldeter und gestörter permotriassischer Schichten des Mittelgebirgs-Schollenlandes.

8 Hügel- und Bergland in Bruchfaltenlandschaften.
Hügelland und niederes Bergland (mit Schichtkamm- und Schichtstufenbildung, z.T. lößbedeckt) im Wechsel mit Becken und Senken auf mesozoischen Schichten im Gebiet der Rahmenfaltung (Bruchfaltung) des Mittelgebirgs-Schollenlandes.

9 Weiträumiges Flachhügelland in Bruchfaltenlandschaften.
Hügelland (zum Teil stark lößbedeckt) mit flachen Rücken und breiten Talungen im Gebiet mesozoischer Schichten mit Rahmenfaltung des Mittelgebirgs-Schollenlandes bei seichtem Faltenbau.

VI/ 1 Mittelgebirgs-Rumpfschollenland.
Hochflächen in den Hochschollen mit überwiegend paläozoischen, tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen und begleitenden Massengesteinen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes, teilweise bedeckt mit Lockerablagerungen von geringer Mächtigkeit (Löß, Vulkanasche, u.a.).

2 Aufragungen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes.
Aufragungen bzw. höchste Erhebungen der Hochflächen in den Hochschollen auf überwiegend paläozoischen, tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen und begleitenden Massengesteinen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes (Härtlinge, Fernlinge, starke Aufwölbungen).

3 Hochflächen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes.
Einebnungsflächen (Flachrelief) der Hochschollen auf überwiegend paläozoischen, tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen und begleitenden Massengesteinen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes in verschiedenen Niveaus, vielfach in Form weitgespannter Mulden und Schwellen (Gebiete mit Rumpfflächenresten).

4 Hochflächen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes mit randlicher Zertalung.
Einebnungsflächen (Flachrelief) mit(meist randlich) tiefer Zerschneidung auf Hochschollen mit überwiegend paläozoischen tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen und begleitenden Massengesteinen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes (Gebiete mit Rumpfflächenresten).

5 Hochfläche des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes mit starker Zerschneidung.
Einebnungsflächen mit lebhafter bewegtem, hügeligem bis bergigem Relief (Landschaft mit Rücken, Kuppen und Weitungen infolge starker Zerschneidung bzw. Ausräumung) im Gebiet der Hochschollen auf überwiegend paläozoischen, tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen und begleitenden Massengesteinen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes (Gebiete mit Rumpfflächenresten).

6 Ältere Terrassenflächen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes.
Ältere Terrassenflächen über meist oberflächennahem Felsgrund auf Hochflächen in den Hochschollen mit überwiegend paläozoischen, tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen und begleitenden Massengesteinen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes.

7 Hügel- und Bergland des Rotliegenden.
Gebiete mit alten, überwiegend paläozoischen und tiefgreifend abgetragenen Faltungsstrukturen unter verbreiteter Rotliegendbedeckung (sedimentäres und intrusives Rotliegendes) im Bereich der Hochschollen des Mittelgebirgs-Rumpfschollenlandes mit hügeliger bis bergiger Oberflächengestaltung.

VII/1 Kettengebirgsrelief der Flysch- und Molassevoralpen.
Mäßig hohes Kettengebirgsrelief im Gebiet alpiner Überschiebungs- und Faltungsstrukturen der Flysch- und Molassevoralpen (einschl. Teilen des Helvetikum) mit abgeflachten Rücken und gerundeten Gipfeln sowie geringer bis mittlerer Steilheit der Hänge (vorwiegend klastische Gesteine geringer Härte des Tertiär und der Kreide).

2 Kettengebirgsrelief der helvetischen Voralpen.
Höheres Kettengebirgsrelief der Ostalpen im Gebiet alpiner Überschiebungs- und Faltungsstrukturen der helvetischen (u. teilw. Flysch-) Voralpen hauptsächlich westlich der Iller. Vorwiegend zugeschärfte Rücken u. steile, teilweise felsige Hänge bei meist kräftig eingeschnittenen Tälern (vorwiegend marine Ablagerungen der Kreide und des Tertiär).

3 Kettengebirgsrelief der Kalkvoralpen.
Höheres Kettengebirgsrelief im Gebiet stark verschuppter ostalpiner Überschiebungs- und Faltungsstrukturen der Kalkvoralpen östlich der Iller mit zugeschärften Rücken aber auch Felsgraten, steilen und vielfach felsigen Hängen bei meist kräftig eingeschnittenen Tälern (Gesteine der Trias, des Jura und der Kreide).

4 Ketten- und Plateaugebirgsrelief der Kalkhochalpen.
Hohes Ketten- und Plateaugebirgsrelief im Gebiet der ostalpinen Überschiebungs- und Faltungsstrukturen der Kalkhochalpen mit Felsgraten und Felsgipfeln, schroffen Wänden, zugeschärften Rücken und tief eingeschnittenen Tälern sowie felsigen Hochplateaus. Die vor allem aus Gesteinen der Trias aufgebaute tektonische Einheit ist intensiv gefaltet und gestört und bildet im westlichen Teil ausgesprochene Gebirgsketten, im östlichen Teil Gebirgsketten und Gebirgsstöcke mit Hochflächenentwicklung.

5 Kettengebirgsrelief der Schieferalpen.
Hohes Kettengebirgsrelief im Gebiet der ostalpinen Überschiebungs- und Faltungsstrukturen der Schieferalpen mit zugeschärften Rücken und teilweise felsigen Gipfelgraten, bei mittlerer bis großer Steilheit der Hänge. Vorherrschen von leicht verwitterbaren paläozoischen Grauwacken und Schiefern in starker Faltung und Verschuppung.

6 Massive und Kettengebirgsrelief der Zentralalpen.
Sehr hohe Massive und Kettengebirgsrelief im Gebiet der ostalpinen tektonischen Einheit der Zentralalpen mit Felsgraten und felsigen Hochgipfeln, schroffen Wänden, verbreiteten Schutthängen, Gletschern und Firnflächen. In ihrem westlichen und mittleren Teil (Silvretta-Ötztal-Stubaier Gneismasse und Tauernkristallin) vorherrschend strahlenförmig zertalte Massive sowie Ketten mit fiederförmigen Nebengraten, östlich des Ankogel niedriger und weniger übersichtlich gegliedert.

2,2 Die übergeordneten geomorphologischen Einheiten (s. Beil. 4) [1)]

Die Formengemeinschaften werden in der vorliegenden Karte zu übergeordneten geomorphologischen Einheiten zusammenge-

---

1) Die in Zusammenhang mit der nachstehenden Erläuterung geomorphologischer Einheiten wiederholt zitierte Beilage 4 (Übersicht der Gebiete mit verwandten Formengemeinschaften 1:2,5 Mill.) ist eine einfache Übersicht zur Orientierung über die Gliederung des Gesamtbearbeitungsgebietes in geomorphologische Einheiten, weil die "Geomorphologische Übersichtskarte 1:1 Mill." selbst erst in vier größeren Ausschnitten bearbeitet vorliegt. In dieser Übersicht 1:2,5 Mill. sind die geomorphologischen Haupteinheiten (I bis VII) mit kräftigen schwarzen Linien, die geomorphologischen Untereinheiten (1 bis ...) durch dünne schwarze Linien abgegrenzt. Das Bearbeitungsgebiet selbst ist durch eine fein gestrichelte Linie markiert.

schlossen oder genauer gesagt, sie werden in die nach typologischen und regionalgeographischen Gesichtspunkten gebildeten übergeordneten geomorphologischen Einheiten eingegliedert. Denn in Wirklichkeit ist es ja so, daß bei der Reliefgliederung oft zuerst die Hauptgliederung vorgenommen wird und dann nach unten fortschreitend das System der geomorphologischen Teilgliederung eingebaut wird.
Im Falle unserer Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. haben wir es mit einem dreistufigen System zu tun: Es besteht aus den H a u p t e i n h e i t e n von Formengemeinschaften (Hauptgliederung), den U n t e r e i n h e i t e n von Formengemeinschaften (Untergliederung) und den speziellen F o r m e n g e m e i n s c h a f t e n (Detailgliederung). Während die Haupteinheiten durchweg eine größere Anzahl von speziellen Formengemeinschaften umfassen, entfallen auf die Untereinheiten bereits wesentlich weniger bzw. sie decken sich in einigen meist kleinflächigen Einheiten mit diesen. Die speziellen Formengemeinschaften sind das Fundament der Gliederung und von vorrangiger Bedeutung im Aufbau der Geomorphologischen Übersichtskarte. Deshalb wurden sie auch ausführlicher behandelt. Bei der Betrachtung der Einheiten der höheren Ordnung wird mit den geomorphologischen Haupteinheiten begonnen und zu den Untereinheiten fortgeschritten.

Ähnlich wie bei den speziellen Formengemeinschaften wird auch bei den geomorphologischen Haupt- und Untereinheiten über die Gesetzmäßigkeit der allgemeinen Anordnung der Formen ausgesagt, und zwar auch dann, wenn die Anordnung von Formengemeinschaften bzw. untergeordneten Einheiten von Formengemeinschaften manchmal quer über die höhere Gliederung hinweggreift. Diese Zusammenfassung entspricht den Gesichtspunkten des thesengebundenen Generalisierens, bei dem nach Louis, H., (1959, S. 132) auch heterogene Erscheinungen, die aber doch miteinander in Zusammenhang stehen, zusammengefaßt werden können, sofern dies dem Thema dienlich ist.

Als Beispiel seien hier einmal die Zusammenfassung von Altmoränengebieten und Jungsandern im Alpenvorland (Beiln. 4 u. 2A) bzw. im Norddeutschen Tiefland (Beiln. 4 u. 2D) zu den Untereinheiten III/2 bzw. III/1 angeführt. Die betreffenden Formengemeinschaften sind aufs engste mit einander verzahnt. Da sie nach Lage der Dinge nicht anders als in starker gegenseitiger Durchdringung auftreten können, bilden sie zusammen einen Landschaftstyp. Dieser kann als Untereinheit aufgefaßt werden.
Ein anderes Beispiel stellt die Verbindung von Keuper- und Liasland zur Untereinheit V/2 dar (Beiln. 4 u. 2B). Obwohl in dieser Einheit sowohl kleinere Ebenen wie unregelmäßige Hügel als auch Schichtstufen und Schichtenplattformen vorkommen, also Formen, die sowohl im Nachbarbereich Alb wie im Nachbarbereich Gäuflächenland erscheinen, bilden sie hier doch einen besonderen Landschaftstypus, der sich von den Nachbareinheiten im Gesamtaspekt deutlich unterscheidet. In der Alb haben die Schichtstufen, im Gäuflächenland die Ebenen ein wesentlich größeres Gewicht. Sie sind auch anders vergesellschaftet. So weist die Alb verbreitet Karstformen (Trockentäler, Dolinen, Karstmulden) und vulkanische Bildungen (Ries, Steinheimer Maar, Uracher Sprengtrichter) auf. Die Alb ist im Gegensatz zum Keuper-Liasland eine ausgesprochen wasserarme Hochflächenlandschaft mit wenigen großen, markant eingeschnittenen Tieftälern.
Das Gäuflächenland wiederum ist eine sehr einheitliche, ebene bis flachwellige Plattenlandschaft, die zur abwechslungsreichen Keuper-Lias-Landschaft in auffälligem Gegensatz steht. (Im Schwäbisch-Fränkischen Hügelland weist die Keuper- und Liaslandschaft z.B. relativ flache Gebiete des Albvorlandes, der Filder oder des Mittelfränkischen Beckens im Wechsel mit stark hügeligen Gebieten wie dem Schurwald, den Löwensteiner Bergen, dem Mainhardter Wald u.a. auf).

Unsere geomorphologischen H a u p t e i n h e i t e n (Hauptgliederung) des behandelten, als"westliches Mitteleuropa" bezeichneten Raumes, lehnen sich an die morphographischen Großeinheiten Tiefland, Mittelgebirge, Alpenvorland

und Alpen sowie an die mit diesen in Zusammenhang stehenden strukturellen Gegebenheiten an. Sie gehen aber noch etwas weiter. Eine geomorphologische Hauptgliederung, die mit den vier morphographischen Großeinheiten übereinstimmen würde, wäre sehr groß und auch recht heterogen. Im Maßstab 1:1 Mill. verträgt das betrachtete Gebiet eine feinere Hauptgliederung.

Das Norddeutsche Tiefland kann nach Gesichtspunkten der Formenentstehung ganz gut aufgeteilt werden in I-Küste, d.h. den Bereich, in dem die mit der Land-Meer-Grenze in Zusammenhang stehenden Vorgänge eine hervorstechende Rolle spielen, in II-Jungmoränengebiete und in III-Altmoränengebiete mit Sand- und Schotterebenen. Seitdem deutlich geworden ist, daß innerhalb der glazialen Aufschüttungsgebiete ein bedeutender Formenunterschied zwischen denjenigen besteht, die während der letzten großen Kaltzeit abgelagert wurden, und denjenigen, die die Periglazialvorgänge von einer oder mehreren großen Kaltzeiten als schon bestehende Ablagerungen durchgemacht haben, wird die Unterscheidung von Jungmoränengebieten und Altmoränengebieten als geomorphologisch sehr wesentlich angesehen. Es liegt aber in der Natur der Sache, daß die Altmoränengebiete von zugehörigen Sand- und Schotterflächen begleitet werden und daß außerdem auch während der letzten Kaltzeit solche Flächen fluvial bzw. glazifluvial in diesem Gebiet ausgebildet wurden. Um den Eindruck der so geprägten Gesamtlandschaft nicht zu zerstören, wurden diese Formengemeinschaften unter dem Titel III-Altmoränengebiete mit Sand- und Schotterebenen, zusammengefaßt.

Die Mittelgebirge weisen sehr verschiedene Formenbilder auf, je nach dem, ob diese Hochgebiete an der Oberfläche im wesentlichen aus Schichttafeln mesozoischer Gesteine aufgebaut sind oder aus tiefgründig abgetragenen alten Faltungsstrukturen. Deswegen werden einmal als Haupteinheit V-Mittelgebirge, Schichttafelgebiete aus mesozoischen Gesteinen, zum anderen

VI-Mittelgebirge, tiefgreifend abgetragene Faltungs- und Massengesteinsstrukturen, unterscheiden.

Im Süddeutschen Raum sind das Alpenvorland und das Oberrheinische Tiefland von Flach- und Hügelländern aus tertiären und quartären, meist nicht sehr verfestigten Sedimenten erfüllt. Die betreffenden Landschaften sind in der geomorphologischen Übersichtskarte den Haupteinheiten II-Jungmoränengebiete, III-Altmoränengebiete mit Sand- und Schotterebenen und IV-Hügellandgebiete in tertiären Ablagerungen, zugeordnet.

Die Alpen weisen im einzelnen sehr unterschiedlichen Formencharakter auf. Die Gliederung ist aber so kleinräumig, daß in der Übersichtskarte 1:1 Mill. der gesamte Alpenbereich in eine einzige Haupteinheit, nämlich VII-Alpen, zusammengefaßt werden mußte.

Damit ist eine Hauptgliederung gegeben, die Gebiete mit verwandten oder doch räumlich zusammengehörigen Formengemeinschaften von besonderer Charakteristik zusammenfaßt.

Die weitergehende Untergliederung der sieben Haupteinheiten ergibt die geomorphologischen U n t e r e i n h e i t e n von Formengemeinschaften (s. Beil. 4).
Für die Bildung geomorphologischer Untereinheiten waren ebenso wie für die Bildung von Haupteinheiten außer den rein geomorphologischen, auch regionalgeographische Gesichtspunkte mitbestimmend. Denn auch die Untereinheiten müssen in einer solchen Karte bestimmt charakterisierte Regionen sein und dürfen nicht in zu viele unzusammenhängende Teilareale zerfallen [1].

---

[1] Als "Einheiten" der Karte werden nur solche zusammengefaßt, die jeweils ein größeres oder kleineres geschlossenes Gebiet, oder höchstens wenige solche Gebiete darstellen.

Im Bereich der Haupteinheit I-Küste ließen sich, begründet durch die räumliche Trennung in Verbindung mit der unterschiedlichen Gestaltung, zwei Untereinheiten ausscheiden: 1-Wattenküste der Nordsee als Seichtwasser-Gezeitenküste und 2-Förden-, Buchten- und Ausgleichsküste der Ostsee als Tiefwasserküste (s. Louis, H., 1960, S. 252). Beide Untereinheiten sind durch maritime Einflüsse geformt worden, jedoch mit unterschiedlichem Ergebnis.

Die Haupteinheit II-Jungmoränengebiete gliedert sich in die beiden Untereinheiten 1-Jungmoränengebiete des Norddeutschen Tieflandes und 2-Jungmoränengebiete des Alpenvorlandes. Beide Untereinheiten weisen eine gleichartige Entstehung auf. Sie unterscheiden sich als niedere Hügelländer jedoch einmal durch die Tieflandslage in Küstennähe und die relativ hohe Lage im nördlichen Alpenvorland. Desgleichen sind in ihnen die Formengemeinschaften deswegen etwas unterschiedlich, weil es sich im einen Falle um die Hinterlassenschaft einer Inlandeisvergletscherung, im anderen Falle um die von Gebirgsvorlandgletschern handelt.

Die geomorphologische Haupteinheit III-Altmoränengebiete einschließlich zugehöriger und jüngerer Sand- und Schotterebenen hat mit drei von einander getrennten Untereinheiten unterschiedlicher Höhenlage Anteil am Norddeutschen Tiefland, am Alpenvorland und am Oberrhein. Tiefland. Die räumliche Trennung, die unterschiedliche Höhenlage und teilweise unterschiedliche Charakteristik berechtigen zu einer Dreigliederung in 1-Altmoränen und Talsandgebiete sowie Schotterebenen des Norddeutschen Tieflandes einschl. Niederrheinischer Bucht.Sie ist im wesentlichen gekennzeichnet durch einen höheren Reliefanteil der Geestplatten. Dazwischen sind ausgedehnte Niederungen hauptsächlich der Urstromtäler bzw. Niederterrassenflächen eingelagert. Diese gliedern im großen gesehen die Geestplatten. Eine weitere Untereinheit 2-Altmoränengebiete und Schotterflächen des Alpenvorlandes ist gekennzeichnet durch eine flachhügelige Restlandschaft der

Altmoränen mit großflächigen, meist vorgeschütteten Schotterflächen, die teils wenig, teils stärker zerschnitten sind. Endlich gibt es das 3-Oberrheinische Tiefland mit seiner Randhügelzone. Es ist charakterisiert durch die vornehmlich jungpleistozäne Aufschüttungsebene im Bereich des Oberrheins und durch eine niedere Randhügel- und Plattenlandschaft vor allem in tertiären Ablagerungen, die weitgehend eine Lößbedeckung trägt.

Im Alpenvorland ist die geomorphologische Haupteinheit IV-Hügellandgebiete in lockeren oder verfestigten tertiären Ablagerungen gleichzeitig als geomorphologische Untereinheit 1-Niederbayrisches Tertiärhügelland gekennzeichnet. Das Niederbayrische Tertiärhügelland ist ein sehr einheitlich geformtes Hügelland auf tertiären Lockersedimenten. Die verfestigten Ablagerungen und die sie begleitenden Formen, wie sie der komplexe Titel der geomorphologischen Haupteinheit erwähnt, sind z.B. im Gebiet um Ortenburg vorhanden. Sie kommen außerdem im übrigen Alpenvorland und im Oberrheinischen Tiefland in gebietsmäßig geringer Ausdehnung vor, erreichen aber nicht die Größe bzw. die Bedeutung, die die Bildung einer geomorphologischen Untereinheit rechtfertigen würde. Daraus erklärt sich die titelmäßige Verbindung von Haupteinheit und Untereinheit.

Der gesamte Bereich des Mittelgebirges, soweit mesozoische Deckschichten die Oberfläche bilden, stellt einen sehr großen, nur durch den Oberrheingraben in einen Ost- und Westflügel getrennten Gebietskomplex dar. Er wird als geomorphologische Haupteinheit V-Mittelgebirge, Schichttafelgebiete aus mesozoischen Gesteinen einschl. Zechstein und Gebiete der Rahmenfaltung mesozoischer Gesteine, gekennzeichnet. Regionale Unterschiede in der Oberflächengestaltung ergeben sich innerhalb dieses Gebietes vor allem in Abhängigkeit von Schichtaufbau und Schichtlagerung sowie durch eine unterschiedliche tektonische Beanspruchung der Schichtpakete. Dem jeweiligen Regionaltypus tragen die geomorphologischen Untereinheiten Rechnung.

Im süddeutschen Raum östlich und westlich des Oberrheingrabens sind die leicht geneigten mesozoischen Schichttafeln zu einer ausgesprochenen Schichtstufenlandschaft unterschiedlicher Charakteristik ausgebildet. Sie ist in folgende Untereinheiten gegliedert: 1-Schwäbisch-Fränkische Alb, 2-Schwäbisch-Fränkisches sowie Oberlothringisches und Unterlothringisches Hügelland (Keuper-Lias-Land), 3-Schwäbisch-Fränkisches und Lothringisch-Westpfälzisches Gäuflächenland, 4-Buntsandsteinbergland Schwabens, Frankens, der Pfalz und Lothringens. Aus diesem Rahmen fallen die Untereinheiten 6-Fränkisch-Oberpfälzische Gebirgsrandzone und Unterelsässer Bucht heraus. Sie kennzeichnen Hügelländer auf Treppenschollen des mesozoischen Schichtkomplexes mit besonderer Oberflächencharakteristik, die sich als Übergangsgebiete in Randlage von den Schichtstufenlandschaften durch eine größere Vielgestaltigkeit auf relativ kleiner Fläche unterscheiden.
Der hessische, thüringische und niedersächsische Raum des Schichttafellandes ist, bedingt durch die stärkere tektonische Beanspruchung, von verschiedenartiger Formung. In der Untereinheit 5-Hessisches Bergland, ist auf flachlagernden Schichten ein Becken- und Hügelland sowie Bergland mit Vulkangesteinsformen ausgebildet. Die Untereinheit 7-Thüringer Becken mit Randplatten erscheint als Schichtstufenlandschaft mit zirkumperipherer Anordnung der Schichtstufen auf leicht eingemuldeten Schichttafeln.
Die Untereinheiten 8-Weser-Leine-Bergland und 9-Nördliches Harzvorland sind Gebiete mit Bruchfaltung. Die Oberflächenformung hängt vorwiegend vom inneren Bau ab und bildet im ersten Fall ein weitgehend kleinräumiges, muldenreiches Berg- und Hügelland (mit Schichtstufen, Schichtkämmen, kleineren Hochflächen und einzelnen durch Aufwölbung bedingten Massiven), im zweiten Fall ein Hügelland mit flachen Rücken und sehr breiten Talungen.

Jene Teile des Mittelgebirges, die durch stärkere Hebung und Abtragung die Grundgebirgsstrukturen hervortreten lassen, sind in der geomorphologischen Haupteinheit VI-Mittelgebirge,

alte, tiefgreifend abgetragene Faltungs- und Massengesteinsstrukturen, vereint. Im Bereich dieser Haupteinheit werden auf Grund der räumlichen Trennung in einzelne Teilglieder, deren unterschiedlicher Höhenlage sowie Ausgestaltung, verschiedene Untereinheiten ausgeschieden. Der für alle diese Untereinheiten bezeichnende Hochflächencharakter ist nicht einheitlich. Er weist regionale Abweichungen auf.
In der geomorphologischen Untereinheit 1-Rheinisches Schiefergebirge herrscht ein weithin sanftes Hochflächenrelief mit einzelnen Aufragungen (meist Härtlingen) vor. Die Untereinheit 2-Saar-Nahe-Berg- und Hügelland wirkt mit ihren verbreitet kuppigen Flächen über Karbon und Rotliegendem auffallend wechselhaft und uneinheitlich. Im kristallinen Grundgebirge zeigen die Untereinheit 3-Spessart und 4-Odenwald ein unruhig gewelltes bis kuppiges, teils auch rückenartiges Relief mit einzelnen sehr flachen Hochflächenstücken. Die Untereinheit 5-Schwarzwald, ist im wesentlichen durch ein Flachrelief im Osten und ein Steilrelief im Westen gekennzeichnet. Das Flachrelief selbst ist abwechslungsreich. In der Untereinheit 6-Vogesen, ist die Zerschneidung stärker fortgeschritten als in der in vieler Hinsicht vergleichbaren Untereinheit 5, so daß das Steilrelief verbreiteter und ausgeprägter ist. Die größten Gegensätze in der Oberflächengestaltung treten in der Untereinheit 7-Oberpfälzer Wald und Bayrischer Wald einschließlich Böhmerwald auf. Während im Oberpfälzer Wald und Bayrischen Wald der Flächencharakter noch überwiegt, beherrschen im Böhmerwald als höchstem Teil die hohen Rückenformen das Landschaftsbild. Typisch für die Untereinheit 8-Thüringer Wald, Frankenwald und Fichtelgebirge sind ausgedehnte Hochflächen mit herausragenden Rückenformen. Die Untereinheit 9-Harz ist eine kleine Hochscholle mit Hochflächen in ausgeprägt stufenförmiger Anordnung und randlich tiefer Zerschneidung.

Die Haupteinheit VII-Alpen, junges Kettengebirge mit Überschiebungs- und Faltungsstrukturen, wird in dem dargestellten Teilbereich der Ostalpen in Anlehnung an die zonale Verbreitung

von Sand-, Kalk- und Kristallingestein in sechs geomorphologische Untereinheiten gegliedert. Die Bildung von Untereinheiten in Anlehnung an die Gesteinszonen ist dadurch begründet, daß diese in ihrer unterschiedlichen tektonischen Anlage, der unterschiedlichen Widerständigkeit des Gesteins sowie dem unterschiedlichen Grad der glazialen Überformung in Abhängigkeit von der Heraushebung, Gebiete von bestimmter Einheitlichkeit in den Hauptformen darstellen.

In äußerster Alpenrandlage erstreckt sich die durch die geringsten Höhenwerte sämtlicher Teilgebiete (im wesentlichen 1000 bis 1700 m) gekennzeichnete und mit sanft gerundeten Rücken von Mittelgebirgscharakter ausgestattete Untereinheit 1-Flysch- und Molassevoralpen. Westlich der Iller nimmt die Untereinheit 2-Helvetische Voralpen (hauptsächlich Hinterer Bregenzer Wald) mit größeren Hebungsbeträgen (im allgemeinen 1400 bis 1800 m, vereinzelt 2000 m und darüber) und dem Wechsel von gerundeten Mittelgebirgsformen sowie schroffen Hochgebirgsformen die Stellung eines selbständigen Gebirgsgliedes neben Flysch- und Molassevoralpen sowie Kalkvoralpen ein. Mit der Untereinheit 3-Kalkvoralpen östlich der Iller, werden Steilformen (Rücken-, Schneiden- und Gratformen) vorherrschend. Die Gipfelhöhen bewegen sich nahe 2000 m, überschreiten diese Höhengrenze aber wiederholt. Verbreitet Hochgebirgsformen (Grat-, Schneiden- und Wandformen, aber auch hoch gelegene Plateauformen) kennzeichnen die noch höhere Untereinheit der 4-Kalkhochalpen, die örtlich in treffender Weise auch als "Steingebirge" bezeichnet werden. Diese bilden neben den Zentralalpen die zweite Hochzone der Ostalpen mit Gipfelhöhen durchwegs über 2000 m bis nahe 3000 m. Die geomorphologische Untereinheit 5-Schieferalpen, zum Unterschied vom "Steingebirge" auch "Grasgebirge" genannt, ist mit Gipfelhöhen um 2000 m wieder niedriger als die Kalkhochalpen. Gratformen treten zurück. Gerundete Rücken und Kuppen mit weniger steilen Hangformen auf Grund wenig fester Gesteine beherrschen in fast eintöniger Gleichartigkeit das Landschaftsbild. Ausgesprochenen Hochgebirgscharakter tragen

die über 3000 m aufsteigenden Massive und Gebirgsketten der höchsten Gebirgseinheit der Ostalpen, der Untereinheit 6-Zentralalpen. Die dominierenden Gratformen ragen noch vielfach über die Schneegrenze auf. Verbreitet kommen Gletscher und Firnfelder vor. Dieser Teil der Alpen wird im Gebiet der mittleren und östlichen Zentralalpen auch bezeichnend das "Keesgebirge" genannt.

2, 21 Abgrenzung geomorphologischer Einheiten.

In der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. (Beiln. 2A bis 2D) sind die geomorphologischen Haupteinheiten und die geomorphologischen Untereinheiten dargestellt. Die Haupteinheiten werden durch kräftige rote Linien abgegrenzt, die Untereinheiten durch feine schwarze Linien (o,1 mm). Neben den Untereinheiten sind in der Übersichtskarte auch die speziellen Formengemeinschaften mit schwarzen Linien der gleichen Strichstärke von o,1 mm begrenzt. Eine Unterscheidung der Begrenzungslinien zwischen Untereinheiten und speziellen Formengemeinschaften (etwa durch verschiedene Strichstärken, Farben oder Linienformen) unterblieb, um das bereits stark differenzierte Kartenbild nicht durch zusätzliche Liniensignaturen zu belasten. Die geomorphologischen Untereinheiten können jedoch leicht mit Hilfe der Beilage 4 (Übersicht der Gebiete mit verwandten Formengemeinschaften 1:2,5 Mill.), aus der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. entnommen werden.

Die geomorphologischen Einheiten (Haupteinheiten und Untereinheiten) lassen sich im Sinne von Herrmann, R., (1949) als Gebiete mit bestimmter Einheitlichkeit von Oberflächenform und Untergrund kennzeichnen, die sich in dieser Hinsicht von

den Nachbareinheiten unterscheiden und die auch entstehungsmäßig als Einheiten angesehen werden können. Diese Definition der nach geomorphologischen und regionalgeographischen Gesichtspunkten gebildeten geomorphologischen Einheiten ist kaum schärfer zu fassen, ohne den vielfach vorhandenen Übergängen Gewalt anzutun. Die einzelnen geomorphologischen Einheiten sind als solche in der Natur physiognomisch besonders geprägt. Im Grenzbereich können sie sich formenmäßig scharf voneinander scheiden, können aber auch Übergangszonen mit Formenverzahnung oder dergleichen bilden. Man wird die Grenze geomorphologischer Einheiten im allgemeinen da ziehen, wo die Formenunterschiede am stärksten in Erscheinung treten.

Wo scharfe, ins Auge fallende Formenunterschiede vorhanden sind ist eine Abgrenzung geomorphologischer Einheiten im wesentlichen unproblematisch. Solche Fälle sind im Schichtstufenland durch die Schichtstufen gegeben, etwa in der markanten Kalksteinstufe des o. Jura als Grenze zwischen der Schwäb.-Fränk.-Alb und dem Schwäb.-Fränk.-Keuper-Lias-Land, oder der weithin deutlich hervortretenden Sandsteinstufe des m. Keuper als Grenze des letzteren zum Schwäb.-Fränk.-Gäuflächenland. Andernorts sind scharfe Grenzen durch Sprungstellen zwischen höherem und niederem Relief im Verlauf von Brüchen oder Flexuren ausgebildet, aber auch durch akkumulative wie erosive Vorgänge hervorgerufen worden. Das ist zwischen dem abgesunkenen Oberrheinischen Tiefland und den herausgehobenen Nachbargebieten des Schichtstufenlandes, vor allem jedoch des höheren kristallinen Mittelgebirges der Fall. Ferner zwischen der Hochscholle des Rheinischen Schiefergebirges und der östlich anschließenden Tiefscholle des Hessischen Berglandes, zwischen dem Norddeutschen Tiefland und dem Mittelgebirge im Süden, zwischen dem Bayrischen Wald und dem Niederbayrischen Tertiärhügelland bzw. der diesem angeschlossenen Donauniederung, zwischen der Harzhochscholle und ihren Nachbargebieten, zwischen dem Jungmoränengebiet des Schleswig-Holsteinischen Hügellandes und dem Schleswig-Holsteinschen Altmoränen- und Talsandgebieten, zwischen Alpen und nördlichem Alpenvorland,

usw. Auch langgestreckte Talfurchen, z.B. in den Alpen die Inn-Salzach-Ennstalfurche als grobe Abgrenzung der nördlichen Kalkalpen bzw. Schieferalpen von den Zentralalpen, gehören in diese Kategorie der deutlichen Formengrenzen.

Schwieriger wird die Abgrenzung geomorphologischer Einheiten dort, wo sich verschiedenartige Formen randlich durchdringen, wo trotz unterschiedlicher Formenentstehung ähnliche Formen vorhanden sind oder wo entstehungsmäßig ungleiche Formen stark verzahnt vorkommen. In solchen Fällen wird man eine begründete Entscheidung bei der Abgrenzung treffen müssen.

So ist es z.B. bei der Abgrenzung der Marschenküste (See- u. Flußmarsch) an Unterelbe, Unterweser und Unterems vom übrigen Niederungsgebiet dieser Flüsse nicht gut möglich, nach morphographischen Gesichtspunkten zu verfahren. Es handelt sich allenthalben um ebene Talböden, die unmerklich ineinander übergehen. Da die Marsch nach Entstehung und Struktur ein Aufbauwerk des Gezeitenmeeres ist und ein Schlickland darstellt, wird der Gesichtspunkt der Entstehung als Kriterium der Abgrenzung in den Vordergrund gestellt. Die Grenze wird da gezogen, wo das unter Beeinflussung durch den Gezeitenunterschied entstandene Schlickland aufhört und die Fluß- und Talsandbildungen einsetzen.
Das Pfälz.-Lothring.-Schichtstufenland wird auf unserer Karte im Bereich der Westpfälzischen Moorniederung und östlich davon nicht entlang der südlich gelegenen, auffälligen Buntsandstein/Muschelkalkstufe (Sickinger Höhe, Gr. Humberg) abgegrenzt, wie es vielfach geschieht, sondern entlang dem wenig auffälligen, äußersten Vorkommen von unzusammenhängenden Schichtstufen am Übergang von Buntsandstein zum Rotliegenden. Hier verwischen sich die Landschaftsmerkmale bereits, so daß eine Einbeziehung in das formen- und gesteinsmäßig wenig einheitliche Saar-Nahe-Berg- und Hügelland möglich wäre. In Übereinstimmung mit Gradmann, R., (1931) und Löffler, E., (1929) wird dieses Gebiet, das im geomorphologischen Sinne eine Stufenfläche im Buntsandstein darstellt, auf der einzelne, wenn auch nicht besonders ausgeprägte Schichtstufen

im u. und m. Buntsandstein vorhanden sind, jedoch zum Pfälzisch-Lothringischen Schichtstufenland gerechnet (s. Beil. 20).

Kaum merkbare Formenunterschiede bestehen zwischen dem Tertiärhügelland und dem flachhügeligen Altmoränengebiet im Alpenvorland, wo diese sich direkt berühren, wo also keine Schotterflächen dazwischengeschaltet sind. In diesem Falle sind bedeutsame entstehungsmäßige Unterschiede das entscheidende Merkmal für die Abgrenzung. Danach kann das rein fluvial geformte Tertiärhügelland als der Typus einer Abtragungslandschaft von den glazigenen Altmoränen als einer freilich periglazial überformten Aufschüttungslandschaft, geschieden werden.

Die Aufzählung solcher Fälle könnte weiter fortgesetzt werden. Es ist aber nicht Zweck dieser Arbeit, das lückenlos zu tun. Dagegen scheint es angebracht, die Abgrenzung einer wichtigen geomorphologischen Einheit über eine größere Erstreckung in der Gesamtheit der vorkommenden Gegebenheiten genauer vorzuführen. Es sei dazu die Abgrenzung der Alpen (geomorphologische Einheit VII) vom Alpenvorland (geomorphologische Einheiten II und III) herangezogen, da hier unter Diskussion von bereits vorliegenden Abgrenzungsvorschlägen, die unterschiedliche Ergebnisse haben, die eigene Entscheidung begründet werden kann (s. Beil. 5).

Die wohl erste nähere Untersuchung über die "Fußfläche der Alpen in Oberbayern" wurde von Penck, A., (1935) durchgeführt. In neuerer Zeit haben sich Rathjens, C., (1953), Steigelmann, E., (1956), Wilhelm, F., (1961) und Hormann, K., (1965) mit der Festlegung des Alpennordrandes zwischen Alpenrhein und Salzach befaßt.
Penck, A., (1894, S. 327-328) definiert den geomorphologischen Gebirgsfuß als eine Linie, in der sich der sanfte Anstieg des Vorlandes mit dem Steilaufschwung des Gebirges in einem einspringenden Winkel schneidet. Diese Definition ist rein morphographischer Natur. Er sieht ab von der Entstehung

(Bruch, Flexur, Erosion) des scharfen Gefällsknickes. Nach dieser Definition sollte es also möglich sein, mit Hilfe einer guten Höhenlinienkarte allein aus der Scharung der Höhenlinien den Gebirgsrand in seinem ausgeprägtesten Verlauf abzulesen. Betrachtet man die Beilage 5 (Kartenskizze zum geomorphologischen Alpennordrand), so findet man diesen Gesichtspunkt im wesentlichen anwendbar. Die Kartenskizze, die im Maßstab ca. 1:600.000 mit 200 m Höhenlinien gezeichnet ist, zeigt, daß der Übergang vom Vorland zum Gebirge auf weite Erstreckung hin abrupt und damit ausgeprägt ist. Er wird aber in einzelnen Abschnitten undeutlich. In diesen führt die Penck'sche Definition im obigen Sinne nicht zu einer Abgrenzung.

Der Alpenrand tritt, wie auch aus der Beilage 5 ersichtlich wird, hauptsächlich in drei Erscheinungsformen entgegen:

1) in der Gestalt eines relativ glatten bzw. gestreckten, ost-west gerichteten Verlaufs mit deutlichem Gebirgsfuß und Steilanstieg;

2) in der Gestalt breiter, z.T. sehr tiefer Einbuchtungen im Bereich großer Quertäler mit randlichem Steilanstieg;

3) mit undeutlichem Verlauf an Stellen mit allmählichem oder verwickeltem Übergang zum Vorland, teils mit geringem Höhensprung oder mit Bergen in isolierter Randlage.

Fall 1):
Entsprechen die natürlichen Verhältnisse den Merkmalen, wie sie unter 1) dargelegt sind, wird die Festlegung des geomorphologischen Alpenrandes nach morphographischen Gesichtspunkten im Sinne der Penck'schen Definition nicht die geringsten Schwierigkeiten bereiten. Er ist mit dem Gebirgsfuß identisch. Diese Voraussetzungen sind mit Ausnahme der großen Gebirgsöffnungen an Ammer, Loisach, Isar, Inn, Salzach u.a. praktisch auf der ganzen Linie zwischen Wertach im Westen und Salzburg im Osten gegeben.

Fall 2):
Anders ist es da, wo die Einbuchtungen der großen Taltrichter tief in den Gebirgskörper eingreifen. Da die großen Gebirgstäler im intramontanen Bereich ohne Frage als Teil der Alpen anzusprechen sind, wäre es unangebracht, die Alpenrandgrenze weit in das Gebirge hineinzuverlegen. Uns erscheint es am zweckmäßigsten, sie da zu ziehen, wo sich die Täler bereits weit zum Vorland hin öffnen und damit noch ausgesprochen als Bestandteil des Vorlandes angesehen werden können. Genauer gesagt, man wird die Grenzlinie etwa so weit taleinwärts führen, wie der Betrag des Abstandes der Talflanken am Gebirgsrand ausmacht. Die Frage nach dem Verlauf des tektonischen bzw. geologischen Alpenrandes braucht in einem solchen Fall nicht gestellt zu werden.

Fall 3):
Problematisch wird die Festlegung des geomorphologischen Alpenrandverlaufs an Stellen mit allmählichem oder mit verwickeltem Übergang aus tieferen Lagen (Vorland) in höhere (Gebirge). Eine solche Stelle befindet sich im Bereich der österreichischen Alpenrandseen Irrsee, Attersee und Traunsee. Mit der Penck'schen Definition (1894, S. 327-328) des geomorphologischen Alpenrandes ergibt sich hier keine eindeutige Richtlinie. Sowohl der Steilaufschwung fehlt, wie auch das überragende Gebirge. Nur allmählich steigen die Flyschvorberge nach Süden hin zu größerer Höhe an. Hier ist kein eindeutiger Gebirgsfuß vorhanden, sondern eine breitere Gebirgssaumfläche, keine Grenzlinie, sondern eine Grenzzone. Und trotzdem läßt sich auch hier nach morphographischen Gesichtspunkten eine befriedigende Abgrenzung finden. Ich habe nach Beobachtung im Gelände und Studium einer guten Höhenlinienkarte den Alpenrand zwischen Mondsee und Attersee entlang einer Linie gelegt, die vom Ort Mondsee ausgehend, nach Norden ausgreifend bis Wildmoos verläuft, dann eine weite Talkerbe des Sprangbaches benützend bei Stampf den nördlichsten Punkt erreicht, um dann weiter nach Osten und Südosten Nußdorf am Attersee zu berühren. Die Grenzführung erfolgte mitten durch

einen morphographisch nicht einheitlichen Flyschkomplex, wobei die niedereren Höhen mit breit ausladender Abdachung im Norden (niederes bis mittleres Rücken- und Kuppenrelief mit relativen Höhenunterschieden um 200 bis 300 m) zum hügeligen Vorland, die höheren steileren und damit markanter wirkenden Bergformen im Süden (höheres Rücken- und Kuppenrelief ab etwa 400 m relativen Höhenunterschiedes) zu den Alpen geschlagen werden. Aus einiger Entfernung von Norden betrachtet, etwa aus der Gegend von Frankenmarkt, erhält man den Eindruck, daß sich der Übergang vom Vorland zum Gebirge in Form einer allmählichen Höherstaffelung von nach Süden zum Gebirge hin ansteigenden, zerschnittenen Ebenheiten vollzieht.
Zwischen Attersee und Traunsee folgt der Alpenrand dem Fuß der Flyschberge, die hier einen deutlichen Aufschwung mit einem Höhenunterschied bis zu 350 m gegenüber dem Vorland erkennen lassen.
Der hohe, massige und teils steilhängige Kolomansberg (1114 m) zwischen Wallersee und Irrsee ist bereits als vor dem Gebirgsrand liegend zu betrachten, abgetrennt vom Gebirge durch das sehr breite Thalgauer-Tal und das ebenso breite Irrsee-Tal.

Ein weiterer, wesentlich größerer Bereich mit nicht deutlichem Übergang vom Vorland zum Gebirge liegt im Westallgäu (Vorderer Bregenzer Wald und Iller-Vorberge). Der hohe, nach Westen steil abfallende Pfänder (1063 m) ist der Kulminationspunkt eines sich flach und in breiter Anlage ab Lindenberg langsam aus dem Vorland erhebenden Bergzuges. Das gleiche gilt von dem weiter östlich gelegenen Schichtkammberg bei Sulzberg. Beiden fehlt der deutliche Böschungsknick mit Steilaufschwung als Begrenzungslinie zum Vorland im Norden. Der Anstieg ist sehr allmählich. Sie zählen somit, isoliert durch breite Talzüge (Bregenzer-Ach-Tal, Rotach-Ral, Weißach-Tal) vom höher aufragenden Gebirge im Süden nach unserer Meinung zum Vorland. Die genannten Talgebreite tragen in Ausstattung und Höhenlage deutliche Züge des Vorlandes. Das

gleiche gilt für das zwischen Bregenzer-Ach und Bolgenach mit weiter Öffnung bis Egg und Hittisau buchtartig breit in das Gebirge eingreifende Gebiet. [1] Zum Vorland zähle ich ebenso die in südwest-Verlängerung des Sulzbergzuges zwischen Bregenzer-Ach, Schwarzach und Alpenrheinniederung gelegene, wenig ausdrucksvolle Molasserhebung von Bildstein. Nördlich der Linie Oberstaufen - Immenstadt erstreckt sich der Salmaser-Thaler Höhenzug (1254 m), deutlich abgesetzt vom Gebirge durch einen breiten Talzug, der von der Konstanzer Ach durchflossen wird. Hier verlege ich die geomorphologische Alpengrenze in Fortsetzung des Weißach-Talzuges an den Südrand des Konstanzer-Ach-Tales, womit der Salmaser Höhenzug als isolierter Berg in Randlage zum Alpenrand charakterisiert wird. Der Grund für diese Entscheidung ist der, daß auch hier, ähnlich wie weiter im Westen beim Pfänder, der Anstieg vom Norden aus dem Vorland mäßig ist (200 m auf etwa 1000 m Horizontalentfernung). Der Abfall nach Süden zum Gebirge (Alpseefurche) ist allerdings relativ steil. Aber der eigentliche Aufschwung zum hohen Gebirge erfolgt erst südlich des Konstanzer-Ach-Tales. Zur gleichen Abgrenzung kommen hier auch Steigelmann, E., (1956) und Hormann, K., (1965). Die weiter nördlich gelegenen Erhebungen des Hauchenberges, Sonnenecks, Adelegg und anderer sind im Zuge der Abdachung weit in das Vorland hinausreichende Einzelerhebungen. Auch die beiden Höhenzüge des Rottachberges und des Wertacher Berges östlich der Iller, zählen mit der gleichen Begründung zum Vorland.

Entsprechend der vorerwähnten Auffassung ergibt sich zwischen Alpenrhein und Traunsee ein geomorphologischer Alpenrandverlauf, wie er aus der Beilage 5 ersichtlich ist.

Nähere Kennzeichnung durch folgende Positionsangaben: [2]

---

[1] Einen guten Einblick in den physischen Aufbau gibt ein Luftbild (Schrägaufnahme) in der Zeitschrift "Merian" 4-XX-April 1967, das diese westallgäuer Landschaft zeigt.

[2] siehe: Topographische Karten 1:50.000, Bayer. Landesvermessungsamt, München.

Bereich Vorderer Bregenzer Wald:
Dornbirn, Schwarzach, Schwarzachtal, Alberschwende, Tobel. Bregenzer Ache, Egg, Hittisau, Krumbach, ob. Weißachtal, Weißach, Thalkirchdorf, Alpsee, Immenstadt, Blaichach.

Bereich Filser Gebirge:
Fuß des Grünten, Kranzegg, südl.Wertach, Bayerstätten bei Nesselwang, Pfronten Kappel, Pfronten Steinach, Pfronten Meilingen, Weißensee, Füssen.

Bereich Ammergebirge:
Hohenschwangau, östl. Puching, östl. Trauchgau, südl.Altnau, Bad Kohlgrub-Kraggenau, Grafenaschau, Plaiken.

Bereich Kocheler Berge:
Eschenlohe, östl. Ohlstadt, westl. Schleedorf, Kochel, östl. Benediktbeueren, Bad Heilbrunn, Fuß des Blomberges, Lenggries.

Bereich Mangfallgebirge:
östl. Lehen, Marienstein, Bad Wiessee, Tegernsee, Ostin, Breitenbuch, Schliersee, Attenberg, Gschwend, Faistenau, östl. Fischbachau, Deisenried, Alt Ofing, westl. Brannenburg, St. Margarethen, Fischbach,

Bereich Chiemgauer Berge:
Winzhausen, Nußdorf, Holzkam, Törwang, Rossholzen, östl. Grainbach, südl. Frasdorf, Niederaschau, südl. Bernau, Marquartstein, Staudach, Eisenärzt, Vogling, südl. Freidling, Aufham, Großgmain.

Bereich Salzburger Alpen:
Gröding, Hallein, östl. Salzburg, Fuß des Gaisberges, Koppl, Hof, Fuschl, Fuß der Drachenwand, Mondsee, Wiehlmoos, Powang, Stampf, Nußdorf, Weyregg, südl. Aurach, westl. Pinsdorf, Raindlmühl, Traunkirchen, Gmunden.

Zu einem vergleichbaren Ergebnis in der Abgrenzung Alpen/Alpenvorland kommt auch Hormann, K., (1965, S. 123) mit seiner "geometrischen Definition der freien Reliefhülle" im Zusammenhang mit der Begriffsbestimmung von Berg bzw. Gebirge. Er verlegt die Gebirgsgrenze im Bereich der Alpenrandtäler jedoch wesentlich tiefer in das Gebirge hinein. Steigelmann, E., (1956) beschreibt den von ihm in der Natur bestimmten Verlauf des geomorphologischen Alpennordrandes mit nur zwei unbedeutenden Abweichungen von der hier erörterten Lösung, und zwar erstens im Bereich des Vorderen Bregenzer Waldes, wo er die Linie Schwarzach-Weißach ohne die Einbuchtung von Langenegg in gestreckter Form zieht (allerdings mit dem Vermerk der "unklaren Grenzziehung"), und zweitens im Bereich der Pfronten-Füssener Bucht, wo er den Falkensteinzug nicht

mehr zum Gebirge zählt. Wilhelm, H., (1961, S. 149) kommt in Übereinstimmung mit Rathjens, C., (1953) im Vorderen Bregenzer Wald zu einem anderen Ergebnis. Er bezieht Pfänder und Sulzbergzug noch in das Gebirge ein.

Unsere Abgrenzung Alpen/Alpenvorland läßt in einzelnen Abschnitten mit allmählichem Übergang geologisch-strukturelle Gegebenheiten unberücksichtigt, weil in diesem Falle den morphographischen Argumenten der Abgrenzung der Vorrang eingeräumt wurde.
Für den überwiegenden Teil der Erstreckung des Alpenrandes, nämlich so weit er mit einem Steilanstieg verbunden ist, deckt sich jedoch der geologische Alpenrand mit dem geomorphologischen bzw. beide liegen nahe beieinander, d.h., hier erleichtert das Zusammenstimmen von Oberflächenform und Untergrundbeschaffenheit die Abgrenzung.

2, 3 Ergänzende Formenmerkmale, Einzelformen und Einzelerscheinungen

In der Natur treten charakteristische allgemeine Formenmerkmale wie auch Einzelformen auf, welche über den Bedeutungsinhalt hinausgehen, den wir den von uns ausgeschiedenen Formengemeinschaften beigemessen haben.
Es gibt z.B. im Rheinischen Schiefergebirge entsprechend VI/3 bis 5 (Beil. 1-Formengemeinschaften) Gebiete mit paläozoischen Faltungsstrukturen und hohen Einebnungsflächen von entweder geringer oder randlich stärkerer oder allgemein stärkerer Zertalung. Doch diese Einebnungsflächen weisen noch ergänzende Formenmerkmale auf. Sie können z.B. flachwellig, starkwellig, kuppig, hügelig sein. Endlich können Vulkan-

stiele über sie aufragen oder Maare in sie eingebettet sein usw. Um derartige Besonderheiten ausdrücken zu können, wurden in der Übersichtskarte 1:1 Mill. Einzelsignaturen in schwarzem Druck [1] verwendet, welche in der Legende (Beil. 1) unter dem zusammenfassenden Titel "Einzelformen/Einzelerscheinungen" zusammengefaßt sind.
Mit der Zusammenstellung der wichtigsten, im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Besonderheiten dieser Art war notwendigerweise eine zweckmäßige Typisierung und Klassifizierung verbunden. Einmal mußte die Mannigfaltigkeit der Formen mit all ihren Übergangserscheinungen in eine bestimmte Zahl von morphographischen Typen und Genesetypen aufgelöst werden. Zum anderen mußte eine entsprechende Formenklassifizierung durchgeführt werden. Letzteres bereitete insofern einige Schwierigkeiten, da in dieser Hinsicht noch manche Fragen offen sind. Nicht alle Formen konnten bis heute genetisch erklärt und mit einer entsprechenden Bezeichnung versehen werden und schon gar nicht konnte bei den rein beschreibenden Namen eine allgemeingültige und allen Anforderungen genügende Begriffsbildung erreicht werden (Lehmann, H., 1941, S. 113; Sandner, G., 1956; Kugler, H., 1965; Hormann, K., 1965 u.a.).
So hatte z.B. für die nicht wenigen ebenen bis hügeligen, genetisch oder strukturell aber verschiedenen Formengemeinschaften der Karte 1:1 Mill. eine ergänzende, dem Maßstab und Zweck der Karte genügende, rein morphographische Klassifizierung für das ebene bis hügelige Relief zur zusätzlichen Kennzeichnung zu erfolgen (Beil. 1, Einzelformen - 1 Allgemeine Formen zur Oberflächencharakteristik). Die dabei nötigen Begriffsdefinitionen sind in der Geomorphologie nicht festgelegt. Sie erscheinen zur näheren Charakterisierung der Oberflächengestalt im reliefschwachen Formenbereich aber nötig.

---

[1] Schwarz ist für die Einzelsignaturen am günstigsten. Es verleiht den kleinen Zeichen in der Menge des Dargestellten eine gute Wirkung. Auf farbig getöntem Untergrund erzielen die Signaturen im Schwarzdruck den bestmöglichen Kontrast.

Es mußte geklärt werden, wo die Grenze zwischen Hügelformen und Bergformen gezogen werden kann. Das ist im Rahmen dieser Arbeit eine grundsätzliche Frage, denn die Abgrenzung des Hügellandes gegen das Bergland ist keineswegs immer klar. Die Ansprache einer Geländevollform von 100 m und wenig mehr relativer Höhe ist im Flachland eine ganz andere als im Mittelgebirge oder gar im Hochgebirge. Die Grenze wurde generell bei rund 200 m relativen Höhenunterschiedes angesetzt.
Ferner waren die Formen des gebirgigen Reliefs morphographisch zu kennzeichnen und zu unterscheiden (Beil. 1, Einzelformen - 4 Gipfel, Kämme, Felsformen). Hier wurde grundsätzlich in Hochflächenrelief (Plateaus) und Rückenrelief (Rücken und Kuppen) unterschieden, wobei letzteres nach den Kamm- und Hangformen sowie den relativen Höhenunterschieden gegliedert wird. Niederes bis mittleres Rückenrelief beginnt mit etwa 200 m relativem Höhenunterschied, höheres Rückenrelief mit etwa 400 m relativem Höhenunterschied.
Es mußte die Darstellungsmöglichkeit der Rumpftreppen (und im Zusammenhang damit die der Rumpfflächenreste) untersucht werden. Dabei ergab sich, daß wegen der sehr unterschiedlichen Beurteilung dieser geomorphologischen Erscheinungsformen eine rein morphographische Kennzeichnung angebracht ist. Die Rumpftreppen fallen daher unter die Darstellung von "Geländeanstiegen wechselnder Neigung und Breite als Niveauübergänge zwischen niederem und höherem Flachrelief".

Die Zusammenstellung der für die Darstellung durch Einzelsignaturen ausgewählten ergänzenden allgemeinen Formcharakteristika, der Einzelformen (morphographische Typen und Genesetypen) und Einzelerscheinungen in Gruppen (s. Beil. 1, Einzelformenlegende) erfolgte nach Gesichtspunkten, die für den Gebrauch der Karte als zweckmäßig erscheinen.
Es wurden in 11 Gruppierungen morphographische Typen und Genesetypen zu einem allgemeinen Typenkatalog vereinigt (Neef, E., 1962), wobei sich folgendes Gruppenschema ergab:

Gruppe 1	Morphographische Typen zur ergänzenden allgemeinen Oberflächencharakteristik; (nur die Signatur für Riedel bezieht sich hier auf einen morphogenetischen Begriff).
Gruppe 2,3,4,	Morphographische Typen (und Genesetypen) nach äußeren Merkmalen der Zusammengehörigkeit, (2-Täler, Talformen; 3-Stufen, Steilränder; 4-Gipfel, Kämme, Felsformen).
Gruppe 5 bis 11	Genesetypen, nach Merkmalen, die durch den Bildungsprozeß bestimmt sind,(5-Einzelaufschüttungsformen im Gebirge; 6-Karstformen; 7-Glazigene und glazifluviale Formen; 8-Äolische Formen; 9-Litorale Formen, 10-Vulkanische- und Vulkangesteinsformen; 11-Anthropogene Formen).

Durch dieses Schema wird erreicht,

1) daß das morphographische wie morphogenetische Element in der Gruppenbildung zum Ausdruck kommt. Es wird damit, so weit möglich, über Aussehen und Entstehung der Formen zugleich ausgesagt. Eine einseitige Unterordnung der morphographischen unter die morphogenetischen Gesichtspunkte oder umgekehrt erfolgt nicht.

2) daß beim Aufsuchen und beim gegenseitigen Vergleichen der Einzelformensignaturen, also beim Gebrauch von Karte und Legende, eine Orientierung einerseits nach der Erscheinungsform und Darstellungsart, andererseits eine solche nach dem geomorphologischen Ort einer bestimmten Erscheinung bzw. nach dem betreffenden Bildungsvorgang, möglich ist.

Die Frage, wie weit die Auswahl der Einzelformen bzw. Formtypen in dem vorliegenden Umfang für den Maßstab 1:1 Mill vollständig ist, läßt sich dahingehend beantworten,

a) daß die Zahl der verwendeten Einzelsignaturen für den Bearbeitungsmaßstab wegen des angewandt-wissenschaftlichen Zwecks dieser Karte überaus groß ist.

b) daß auf Grund der gewonnen Erfahrung bei der längerzeitlichen Beschäftigung mit dieser Karte und bei der Bearbeitung

größerer Teilräume, die alle wesentlichen Landschafts- und Formtypen des mitteleuropäischen Raumes zwischen Nord-/Ostsee und Zentralalpen umfassen, die vorhandene Formenskala in jedem Falle ausreichte.
Damit scheint gewährleistet, daß zumindest die wichtigsten Formen, die in dem ausgewählten Darstellungsbereich der Karte 1:1 Mill. vorkommen, Berücksichtigung fanden.

2,31 Die Art der verwendeten Signaturen für ergänzende Formenmerkmale, Einzelformen und Einzelerscheinungen (allgemein)

Für die Darstellung der ergänzenden Formenmerkmale und der Einzelformen (morphographische Typen und Genesetypen) wurden Signaturen in Aufriß- und Grundrißform verwendet. Einzelne Vorbilder dafür fanden sich bei Annaheim, H., (1947), Lehmann, H., (1950) und (1951), Waldbaur, H., (1952) und (1958), Rathjens, C., (1958, Sachse, R. und Scholz, E., (1960), Klimaszewski, M., (1965), Spreitzer, H., (1966) u.a. Ihre Gestaltung erfolgte unter Berücksichtigung einer gewissen Suggestivwirkung, die sich auf Grund eines bestimmten "Allgemeinempfindens und Formgefühls" (Leser, H., 1966, S. 91) dem Betrachter mitteilt. Die Modifikation einer bestimmten Signaturen-Grundform läßt die Kennzeichnung einer ganzen Typenreihe zu, wie es z.B. bei den Hügelformen der Fall ist (klein-mittel-groß, bzw. flach-steil-rückenartig), oder bei den Bergrückenformen (abgeflacht-gerundet-zugeschärft), bei den Talformen (Sohlental-Muldental-Kerbtal) usw. Eine weitere Abwandlung bzw. Charakterisierung innerhalb einer Typenreihe wird durch Zusatzsignaturen erzielt. Dadurch kann z.B. eine bestimmte Talform, etwa das Kerbtal, weiter differenziert werden als asymmetrisches Kerbtal, als solches mit

steilerem, flacherem oder konkavem Gehänge.

Die A u f r i ß s i g n a t u r e n dienen zur Kennzeichnung der allgemeinen Oberflächencharakteristik. Sie geben nicht verschiedene Einzelformen lagegerecht wieder, sondern charakterisieren nur das allgemeine Formenbild im Bereich der niederen Formen (eben, wellig, hügelig) und nur in der näheren Umgebung des Zeichens. Wenn diese Zeichen z.B. im Hochflächengebirge vorkommen, so machen sie dieses nicht etwa zum Hügelland. Sie bezwecken auch hier nur die Charakterisierung eines reliefschwachen Bereiches in höherem Niveau. Für diesen Zweck sind Aufrißsignaturen besonders vorteilhaft, weil sie sich von den übrigen, in Grundrißdarstellung gegebenen Signaturen, abheben.

Die meisten unserer Einzelformensignaturen sind G r u n d - r i ß s i g n a t u r e n . Solche Signaturen zeigen das Vorkommen von Einzelformen lagegerecht an. Sie haben zum größeren Teil genetischen Charakter. Das geht aus der Einzelformenlegende deutlich hervor, in der die Genesetypen gegenüber den morphographischen Typen überwiegen (z.B. Genesetypen: Schichtstufe, Kliff, Karlingsgipfel, glaziales Trogtal, Strandwall, Maar usw.; morphographische Typen: Flachhügel, steile Kuppen, gerundete Gipfel, Felsgipfel, zugeschärfte Rücken, Felsgrate usw.).

Ein besonderes Kennzeichen bestimmter Grundrißsignaturen ist, daß sie Geländeformen nicht in ihrer Gesamtheit ausdrücken, sondern nur in einem besonders repräsentativen Merkmal. So etwa die Bergformen des Mittel- und Hochgebirges vermittels der Kammsignatur. Die Kammsignaturen stehen also stellvertretend für die gesamte Bergform. Dabei charakterisiert die Kammsignatur in erster Linie die Kammform. Die Bergform als solche wird durch den Schriftzusatz in der Legende näher gekennzeichnet. Diese Art der Einzelformendarstellung beschränkt sich auf Einzelformen von großer Ausdehnung.

2,32 Beschreibung der Einzelsignaturen nach der Legende (Beil. 1)

1) Allgemeine Formen zur Oberflächencharakteristik. Die Signaturen für ergänzende allgemeine Formenmerkmale der Oberflächen haben Aufrißform. Sie sind wirklichkeitsbezogen gestaltet. Ein horizontaler Strich bedeutet - eben, ein schwach gewellter - flachwellig, ein starkgewellter - starkwellig. Nach unten geöffnete Halbkreisformen bezeichnen steile Hügelkuppen, flache Kreisbogenstücke - flache Hügelkuppen. Eine steile, giebeldachartige Form kennzeichnet steilhängige Hügelrücken, eine flache - flachhügelige Hügelrücken. Ein horizontaler Deckstrich beiderseits steil abgeknickt, zeigt Riedel und riedelartige Formen an.

2) Täler, Talformen. Es werden nur die wichtigsten Talformen gekennzeichnet. Die Größenordnung der Täler ist durch die Signatur in der Legende nicht ohne weiteres zu erkennen. Wohl aber erkennt man sie in der Karte selbst, wo vor allem die Länge, die Breite, oder die Strichstärke Kriterien der unterschiedlichen Größe sind.
Zur optisch guten Unterscheidbarkeit der in der Legende aufgeführten Taltypen, werden in die Signaturen möglichst viele kennzeichnende Merkmale hineingelegt. Die drei Haupttaltypen Sohlentäler, Muldentäler und Kerbtäler, unterscheiden sich folgendermaßen: Sohlentäler werden durch zwei nicht unterbrochene, mit größerem Abstand voneinander geführte, unruhig verlaufende Doppellinien dargestellt. An für die Charakterisierung besonders typischen Talstellen sind zur Hervorhebung Querschnittsignaturen hinzugefügt. Muldentäler sind durch zwei lang gerissene, in größerem Abstand voreinander verlaufende unruhige Linien gekennzeichnet. Auch hier kommen Querschnittsignaturen zur Charakterisierung besonders typische Talstellen hinzu. Kerbtäler haben eine sehr eng laufende, parallele und in ihrem Verlauf etwas geglättete Doppelliniensignatur. Querschnittsignaturen sind im gleichen Sinne wie

vorher hinzugefügt. Markant eingeschnittene breitere Täler in Gebieten mit Flachrelief sind durch Gefällsstriche mit Kantenlinie (Striche in Gefällsrichtung) entsprechend der Signatur für Steilränder, gekennzeichnet. Engtalstrecken werden durch aneinandergereihte, kräftige Parallelstriche veranschaulicht, deren unterschiedliche Strichstärke und Gliedlänge auf die Größe der natürlichen Erscheinung hinweist. Angaben über die Talentstehung (Antezedenz oder Epigenese) erfolgen nicht. Durch die Signatur für Kluse werden Flußtäler, die quer zu einem Antiklinalzug angelegt und von unverkennbarer Eigenart sind, kenntlich gemacht. Weitere Signaturen für kleinere Täler und Tälchen, die aber typisch als solche als auch für ihr bestimmtes Vorkommen sind, bezeichnen Trokkentalverläufe, junge Hangzerschneidungsformen (Klingen, Racheln, etc.) und Lößschluchten. Hinzuzufügen wäre noch, daß bei allen Tälern die Form der Talanfänge berücksichtigt ist und zwar unterschieden nach muldenförmiger oder kerbtalförmiger Ausbildung.

3) S t u f e n , S t e i l r ä n d e r . In dieser Formengruppe sind, ähnlich wie in der vorhergehenden der "Täler und Talformen" und in der folgenden der "Gipfel, Kämme, Felsformen", Formen nach bestimmten Zusammengehörigkeitsmerkmalen vereinigt. Bei den hier dargestellten Einzelformen handelt es sich um Böschungsformen, die durch große Längserstreckung aber geringe Höhenausdehnung gekennzeichnet sind (Fazettenflächen). Am Anfang der Reihe stehen als strukturbedingte Formen (Louis, H., 1961) Schichtstufen, Bruchstufen, sonstige Landstufen. Zur Charakterisierung der Schichtstufen ist eine in Abhängigkeit von der Stufenhöhe unterschiedlich starke Breitstrich-Gliedersignatur gewählt worden, die entsprechend der Zerschneidung der Stufenstirn einspringende Gliedenden aufweist. Diese Breitstrich-Signatur läßt sich gut den vielfach extremen Richtungswechseln der Stufe anpassen. Die Zusätze S und K sagen, daß sich die Stufe vorwiegend aus Sandsteinen bzw. Kalksteinen aufbaut.
Bruchstufen werden nur dann dargestellt, wenn sie geomorpho-

logisch wirksam, d.h. sichtbar sind. Die Signatur dafür ist eine schwarze Vollkeil-Reihe, mit Keilspitzen in Gefällsichtung. Mit dieser Signatur wird die heutige Skulpturform als tektonisch angelegte Form gekennzeichnet.
Sonstige Landstufen (z.B. morphologisch sichtbare Flexuren) werden durch Hohlkeil-Reihen dargestellt.
Die Keilsignaturen für Bruchstufen und Landstufen können sowohl breitlaufend oder schmallaufend ausgeführt werden. Damit wird gesagt, daß es sich um eine markante oder weniger markante Erscheinungsform handelt.
Unter "sonstige markante Geländestufen und Steilränder" sind steilere und nicht zu niedere Böschungsformen von größerer Ausdehnung (meist polygenetischer Art) zusammengefaßt. Als Beispiel sei der Steilrand des Tertiärhügellandes am Nordrand der Münchner Schotterebene angeführt.
Die Kliffsignatur findet Anwendung für durch Meeresbrandung entstandene und in Weiterbildung begriffene (aktive), oder nicht mehr in Weiterbildung befindliche (fossile)Kliffs der Küste.
Sehr kurze und weitabständige Gefällsstriche entlang einer feinen Kantenlinie kennzeichnen die im allgemeinen relativ niederen Terrassenränder sowie Toteis-Abschmelzränder. Zarte Keilschraffen werden vornehmlich für die Darstellung von Niveauübergängen (Anstiege von wechselnder Neigung und Breite) in Gebieten mit tertiärer Flächenbildung verwendet. Solche Niveauübergänge treten vor allem im Bereich des altgefalteten Grundgebirges der Mittelgebirgszone auf. Außerdem dienen diese Schraffen zur Kennzeichnung von Beckenrändern bzw. Rändern vergleichbarer Hohlformen in reliefschwachem Gelände, wenn eine andere Böschungssignatur nicht in Frage kommt.

4) G i p f e l , K ä m m e , F e l s f o r m e n . Die zweckmäßigste Auswahl der Formen für diese Typenreihe, d.h. die Zusammenfassung der wichtigsten morphographischen sowie morphogenetischen Typen, war bei der großen Anzahl der Typen und der durch den Maßstab gebotenen Beschränkung nicht einfach. Vor allem die Aufstellung einer den Gegebenheiten Rechnung

tragenden Reihe von Kammformen und deren systematische Ordnung und Interpretation unter Einbeziehung der Hangformen, bedurfte einiger Überlegung.
Von den Gipfeln kamen in erster Linie die markantesten (herausragenden) zur Darstellung, unterschieden nach gerundeten bzw. zugeschärften (felsigen) Gipfeln des Hoch- und Mittelgebirges. Dazu gesellen sich Einzelerhebungen geringerer Höhe, aber von bemerkenswertem Rang. Beispiele hierfür wären überragende Kuppen (Aussichtshöhen) im Schichtstufenland (sofern es sich dabei nicht um Zeugenberge handelt) oder auffallende Erhebungen des flachen bis ebenen Formenbereiches, z.B. die Kalkkögel des Murnauer Mooses, der Erosionsrest des Weyerberges bei Worpswede in Niedersachsen oder einige Salzdome (z.B. bei Bad Segeberg) im norddeutschen Tiefland u.a. Als genetische Formtypen sind in dieser Reihe Umlauf- und Sehnenberge, Zeugenberge der Schichtstufen, Kuppen und Kegel vulkanischer Entstehung, sowie Karlinge aufgeführt. Einzelne der hier genannten genetischen Formtypen sind der Vollständigkeit halber in den nachfolgenden Abschnitten noch einmal aufgeführt, natürlich mit dem gleichen Signum .
Aus der großen Zahl der Felsformen sind dargestellt: Felswände (im Hochgebirge in der Regel nur die wichtigsten); kleinere Felspartien und Felsschrofen (im Hochgebirge eine charakteristische Auswahl, im Mittelgebirge vielfach auch einzeln vorkommende Felsen); Felsklippen oder Felstürme als freistehende Felsen; Klippenzüge (z.B. Pfahl, Teufelsmauer).
Zur Typisierung der Rückenformen reichten formenbeschreibende Charakteristika allein nicht mehr aus. Sie mußten durch morphometrische ergänzt werden, die sich auf bestimmte Schwellenwerte des relativen Höhenunterschiedes der Formen beschränken. [1)]

---

1) Für die Klassifizierung des Reliefs nach Merkmalen des relativen Höhenunterschiedes gibt Passarge, S., (1912) z.B. folgende Richtwerte an: Hügelland - unter 200 m. Bergland - 200 bis 500 m. Mittelgebirge - 500 b. 1000 m. Hochgebirge - über 1000 m. Spiridonow, A.I., (1956) gibt für das hügelige Relief einen relativen Höhenunterschied bis 200 m an, für das gebirgige Relief einen solchen über 200 m. Bei anderen Autoren finden sich vergleichbare Zahlenwerte.

Die Signaturen für die Rücken - und Kuppenformen sind formbezogen gestaltet. Abgeflachte Rücken und Kuppen des niederen bis mittleren Rückenreliefs (relative Höhenunterschiede ab etwa 200 m) mit geringer Steilheit der Hänge erscheinen als zarte, dem Grundriß der Form nachgebildete Schrägstrichsignatur. Sind solche Rücken in ihren höchsten Partien versteilt (zugeschärft), so haben sie grundsätzlich einen schmalen, lanzettartigen Rückenstrich (z.B. Härtlingsrücken des Flächenbildungsreliefs).
Gerundete Rücken des höheren Rückenreliefs (ab etwa 400 m relativen Höhenunterschiedes), werden durch einen kurzabständig gerissenen Breitstrich dargestellt. Typisch hierfür sind z.B. die Flyschformen der nördlichen Randalpen, vor allem östlich der Iller.
Zugeschärfte Rücken des höheren Rücken- und Schneidenreliefs sind durch einen kräftigen, durchgehenden Strich als Signatur ausgedrückt. Zugeschärfte Rücken beherrschen im wesentlichen das Erscheinungsbild der Rückenformen der nördlichen Kalkvoralpen, der Kitzbühler Schieferalpen, sowie der hohen Mittelgebirge (z.B. Hinterer Bayrischer Wald).
Ausgesprochene Felsgrate der alpinen Hochgebirgsregion mit Zerschartung und Karbildung, treten in der Signatur als kräftiger, doppelseitig gezackter Strich besonders deutlich hervor und entsprechen damit der Auffälligkeit in der Natur.

Neben diesen reinen Skulpturformen des Rückenreliefs kommen als wichtigste strukturbedingte Rückenformen Schichtkämme und Schichtrippen zur Darstellung. Sie sind im wesentlichen kennzeichnend für Formen der subalpinen (gefalteten) Molasse und für die Schichtkammlandschaft des Weser-Leine-Berglandes.

Die Kettengebirgsregion der Ostalpen weist (vorwiegend im Gebiet der Salzburger Alpen) neben einem ausgesprochenen Rückenrelief, einzelne, z.T. ausgedehnte Gebirgsstöcke mit Hochflächenbildung auf. Diese durchwegs strukturell bedingten Plateaus haben eine flach - bis starkgewellte, vielfach stärke geneigte und verkarstete Oberfläche (z.B. Steinernes Meer) und sind randlich (vorherrschend jedoch einseitig) von aufragenden

Kamm- und Gipfelformen mit Gratbildung begrenzt.
In der Einzelformen-Legende sind Plateaus durch eine horizontale Wellenliniensignatur ähnlich der Hochflächensignatur in der Formengemeinschaftslegende, dargestellt. Die oberflächige Verkarstung der Plateaus wird durch senkrecht angeordnete Striche zwischen den Wellenlinien kenntlich gemacht, wobei sich ein mauerwerkartiges Muster ergibt. Da es sich bei den strukturell bedingten Hochplateaus im Darstellungsmaßstab um verhältnismäßig kleinflächige Gebilde handelt, wurden diese unter die Gipfelsignaturen der Einzelformenlegende eingereiht.

5) E i n z e l a u f s c h ü t t u n g s f o r m e n i m G e b i r g e . Es handelt sich um Formen bzw. Einzelerscheinungen, die fast durchweg (bis auf kleinere Schwemmkegel) im Gebirge, vor allem aber im Hochgebirge vorkommen. Dazu zählen die Bergschutthalden (Bergschuttfächer), die Blockhalden (bzw. Blockmeere), der Bergsturz in seinen wichtigsten Vorkommen sowie die unter dem Obergriff Schuttkegel zusammengefaßten Sturzkegel, Murkegel und (im wesentlichen kleinere) Schwemmkegel. (Eine genaue Differenzierung dieser letzten Einzelaufschüttungsformen ist an Hand von topographischen und anderen Unterlagen allein nicht durchführbar).

6) K a r s t f o r m e n . In dieser Formengruppe sind die meist stärker vergesellschafteten, oberflächlich in Erscheinung tretenden Karst-Charakterformen zusammengestellt worden. Es sind dies Karren, Dolinen bzw. Erdfälle, Karstmulden, sowie größere Karsthöhlen.

7) G l a z i g e n e u n d g l a z i f l u v i a l e F o r m e n . Als glazigen angelegte Formen sind in erster Linie die Endmoränen zu nennen. Sie sind in getrennter Darstellung von Jungmoränen (würmzeitlich) und älteren Endmoränen (rißzeitlich und älter) angegeben. Die Wendung "hauptsächlich Endmoränenwälle" im Zusammenhang mit "Höhenzug im Jung- bzw.

Altmoränenbereich" weist auf die Tatsache hin, daß der Verlauf der Endmoränenwälle letztlich nicht immer genau bestimmt werden konnte. Die Kartierung ist ja nicht auf Grund von Untersuchungen im Gelände, sondern nach topographischen Karten, geomorphologischen Kärtchen und Skizzen, geologischen Karten sowie Unterlagen der verschiedensten Art erfolgt.
Als weitere Formen glazigener Entstehung sind Drumlins und Sölle im Bereich der glazialen Akkumulation, sowie Trogtäler, Kare, Karlingsgipfel und Felsschlifformen im Bereich der Glazialerosion wiedergegeben worden. Als Formen glazifluvialen Ursprungs werden Sanderkegel (stärker geböschte Übergangskegel der Sanderflächen), Schmelzwasser-Abflußrinnen (Trockentäler), Terrassenränder (einschließlich Toteisrändern) und Oser verzeichnet. Die Bestimmung der Oser erfolgte für das norddeutsche Vereisungsgebiet (vor allem Schleswig-Holstein) nach neueren Angaben von Gripp, K., (1964), für das süddeutsche nach Angaben von Rothpletz, A., (1917) und Troll, C., (1924).

8) Äolische Formen. Von den äolischen Formen sind lediglich die Dünen dargestellt. Die unterschiedlichen Dünensignaturen weisen auf die vorgenommene Formenauswahl hin (z.B. Kleindünen, große Parabeldünen).

9) Litorale Formen . Es werden Strandwälle, Haken und Nehrungen sowie Kliffs wiedergegeben. Desgleichen der Küste vorgelagerte Sandstrände, wenn sie eine entsprechende Ausdehnung haben, so daß sie darstellungsfähig sind.

10) Vulkanische und Vulkangesteinsformen. Diese Formengruppe umfaßt jene, vornehmlich aus vulkanischen Deckenergüssen hervorgegangenen, strukturell bedingten Plateaus (harte vulkanische Decken), wie sie uns formbestimmend z.B. im Baumholder Porphyrplateau des Nahe-Berglandes oder in der Basalthochfläche des Hohen

Westerwaldes u.a. entgegentreten. Abgetrennte Teile (Deckenreste) werden als "Zeugenberge" vulkanischer Decken bezeichnet. Ferner sind alle jene vulkanischen Voll- und Hohlformen, die der Entstehung aber auch der Erscheinung nach für den vulkanischen Formenbereich charakteristisch sind, vertreten. In einer Signatur zusammengefaßt, jedoch größen- und formmäßig unterschieden sind Vulkanstiele, Vulkankuppen, Vulkankegel. Sehr große Vulkankuppen oder Vulkanstöcke mit Steilflanken (z.B. Donnersberg/Pfalz) sind in Ausnahmegröße wiedergegeben. Ähnlich wird mit den vulkanischen Hohlformen, den Maaren, verfahren, die etwa der natürlichen Größenordnung entsprechend (vom kleinen Sprengtrichter des Uracher Vulkanismus der Schwäbischen Alb bis zur großen, kraterartigen Hohlform mit hohem Aschenringwall der Vulkaneifel) durch eine einheitliche Signatur in unterschiedlicher Größe dargestellt werden.

11) A n t h r o p o g e n e F o r m e n . Sie umfassen Aufschüttungsformen (Halden, Kippen, u.ä.), Nachsackungsformen (als Folge von Untertagebergbau, Auslaugungen o.dgl.) und große Abbaugebiete. Es werden nur die großflächigsten Vorkommen der genannten Art in vereinfachter Form wiedergegeben.

2,33 Einzelformendarstellung und Generalisierungsfragen.

Wie aus Abschnitt 2,13 hervorgeht, ist versucht worden, besondere Formenmerkmale einer Landschaft im Rahmen einer Formengemeinschaft bzw. eines Formengemeinschafts-Teilareals, neben der mehr allgemeinen Kennzeichnung durch Flächensignaturen, durch zusätzliche Einzelformensignaturen augenfällig zu machen, was für den Benutzer der Karte, vor allem für

den geomorphologisch weniger geschulten oder gar den Laien, von großem Vorteil ist. Denn es ist ein Unterschied, ob etwa eine Jungmoränenlandschaft gemeinhin nur durch eine mehr oder weniger abstrakte Flächensignatur erklärt (s.Beil. 1 - Formengemeinschaften), oder ob sie zusätzlich noch in ihren Leitformen und wichtigsten Nebenformen charakterisiert wird (s. Beil. 1 - Einzelformen). Es ist ein besonderes Kennzeichen dieser Karte, daß sie zur umschreibenden Typisierung (Flächensignaturen und Text) eine für den Maßstab weitgehende einzelformtypische Darstellung bringt.
Die zusätzliche Darstellung von Einzelformen ist jedoch abhängig von deren Größe und dem zur Verfügung stehenden Platz. Es ergab sich deshalb in diesem Zusammenhang die Frage, wieviel dem Raumbedarf nach an Einzelformen dargestellt werden kann bzw. darf. Da die Flächengrößen von Formengemeinschaften in ihren kleinsten Teilarealen feststehen (s. Abschnitt 2,13 weiter vorne), soll im folgenden einiges über die Größe der Einzelformensignaturen im Maßstab 1:1 Mill. gesagt werden und anschließend der Generalisierungsvorgang bei der Wiedergabe von Einzelformen betrachtet werden.

Als erstes ist es notwendig, ganz allgemein festzustellen, bis zu welcher Einzelformengröße der Maßstab in der Lage ist, konkret abzubilden, und ab wann symbolhaft dargestellt werden muß.
Wenn man nach Louis, H., (1956) Objekte mit Flächenausdehnung noch gut sichtbar darstellen will, darf man eine unterste Darstellungsgröße von 0,3 bis 0,2 mm Durchmesser nicht unterschreiten. Häufen sich Darstellungsobjekte dieser Kleinheit, darf, ebenfalls nach Louis, H., (1956) ein Häufungsgebiet allerhöchstens eine Fläche von 25 qmm umfassen, um nicht das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges zu überfordern. Häufungsgebiete sollten mit Flächen geringerer Zeichenbelastung wechseln. 0,2 mm im Maßstab 1:1 Mill. bedeuten 200 m in der Natur. Das heißt, daß Einzelformen erst ab 200 m Naturdurchmesser konkret darstellbar sind.

In der Geomorphologischen Übersichtskarte gibt es keine Einzelsignatur dieser Kleinheit. Die kleinste Einzelformensignatur, ein dreieckiger Zacken für Felsschrofen, hat einen Durchmesser von 0,7 mm (= 700 m in der Natur). Nur kombinierte Signaturen, (Bergschutthalde, Bergsturz, Terrassenränder, Strandwall u.a.) haben kleinere Details (Zacken, Punkte, Ringel), die aber auch nicht unter 0,2 mm Durchmesser herabreichen. Die Menge der kleinen Einzelformensignaturen, die verwendet werden, liegt im Mittel bei 1,0 mm (= 1000 m in der Natur) Durchmesser. Das besagt jedoch nicht, daß die Signaturengröße von 0,7 mm den naturgegebenen Größenverhältnissen entspricht. Die Signaturen von 0,7 bis 3,0 mm Durchmesser für kleine Einzelformen sind vielmehr sämtlich übertrieben dargestellt, um sie in der Menge des Dargestellten sowie in ihrer Differenziertheit genügend deutlich erkennen zu können. Nur die größeren Einzelformen (3,0 bis 6,0 mm Durchmesser in der Karte) sind durch teilkonkrete (Täler, Stufen, Gebirgsrücken, Flüsse) oder konkrete Signaturen (großes Maar, großer Vulkanstock, großer Schwemmkegel) wiedergegeben. Im gesamten gesehen, haben wir es somit bei den Einzelformensignaturen mit symbolhafter, teilkonkreter und konkreter Darstellung von Einzelformen bzw. Formtypen unter Verwendung von Signaturen zu tun.

Das Größenverhältnis der Einzelformensignaturen untereinander (s. Beil. 1, Legende der Einzelformen) richtet sich unter Berücksichtigung einer bestimmten konventionellen Form der Zeichen in bestimmtem Umfang nach den Größenverhältnissen der natürlichen Erscheinungen, d.h. größere Einzelformen werden durch eine größere Einzelformensignatur, kleinere durch eine kleinere dargestellt. Konsequent ist das Größenverhältnis allerdings nicht eingehalten worden. Wäre nämlich das richtige Größenverhältnis zwischen Form und Signatur strikt eingehalten worden, so wären die Signaturen nach einer Seite hin entweder extrem groß oder klein geworden. Aus Gründen der besseren Erkennbarkeit ist das Größengefälle der Signaturen deshalb zu Gunsten der Kleinformensignaturen verändert worden.

Die Aufgabe der Einzelformensignaturen, genauer gesagt der Grundrißsignaturen in der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. ist es, Einzelformen (d.h. morphographische Typen und Genesetypen) entsprechend dem Ort ihres Vorkommens nach morphographischen oder morphogenetischen Gesichtspunkten in kritischer Auswahl wiederzugeben. Die Auswahl erfolgt auf Grund der weitgehend symbolhaften Darstellung mittels übertrieben großer Signaturen und einer dadurch verursachten übermäßigen Platzbeanspruchung durch ein "Werturteil". Der Maßstab gestattet es nämlich nicht mehr, jede Oberflächenform von bestimmter Größe und Lage aus dem Kreis der zur Darstellung kommenden Formen wiederzugeben. Die "wertende, teils überbetonende, teils abschwächende oder unterdrückende Auswahl" (Louis, H., 1958, S. 246) kann nach Louis, H., (1959) als maßgebundenes, freies oder thesengebundenes Generalisieren unterschieden werden.

Wie sind die verschiedenen Generalisierungsarten am praktischen Beispiel der Geomorphologischen Übersichtskarte angewendet und wie wirken sie sich aus?

Das maßgebundene Generalisieren. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß es Darstellungskategorien, die in einem bestimmten Maßstab unter die Grenze der Darstellbarkeit absinken, entweder wegläßt oder sie allesamt übertreibend wiedergibt. Bei der Einzelformendarstellung im Maßstab 1:1 Mill. ist dieses Verfahren nur insofern erwähnenswert, als gesagt werden muß, daß eine generelle Darstellung von Formen, die bereits unter die Maßstabsschwelle fallen, nicht vorkommt.

Das freie Generalisieren. Diese Generalisierungsform kommt bei der Darstellung von Einzelformen in der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. einmal

da zur Anwendung, wo es zur Charakterisierung eines Landschaftstyps notwendig ist, auch kleinere Einzelformen heranzuziehen, die bereits unterhalb der Maßstabschwelle liegen, dies aber nicht generell, sondern auswählend. Hierbei handelt es sich um Formen, die kleiner als 200 bis 300 m im Durchmesser sind. Aus dem Bereich der Karstformen sind es z.B. die Karren, Dolinen, Karsthöhlen, kleinen Karstmulden, Karstquellen und Schwinden. Aus dem Bereich der glazigenen und glazifluvialen Formen sind es Rundhöcker, Sölle. Aus dem Bereich der äolischen Formen z.B. die Kleindünen der Küste und des Binnenlandes u.a.m.
Weiter wird das freie Generalisieren da angewendet, wo größere Formen, die im Maßstab 1:1 Mill. zwar bereits darstellbar sind, aber bei Häufung solcher und anderer Formen und wegen der Übertreibung der Signaturengrößen infolge Platzmangels nur mehr in einer bestimmten Auswahl wiedergegeben werden können. Das kann bei der Darstellung der Kare im Hochgebirge der Fall sein, oder bei vulkanischen Voll- und Hohlformen (Vulkankuppen, Maaren), oder bei Zeugenbergen und dergleichen mehr.
Ein Nachteil bei der Anwendung des freien Generalisierens ist es, daß die Eindeutigkeit der kartographischen Aussage verloren geht. Der Versuch, beim Vergleich der wirklich vorhandenen Formen einer bestimmten Art (festgestellt durch Abzählen in der Top. Karte 1:25 000 bzw. 1:50 000) mit der Anzahl der in der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. dargestellten, ein bestimmtes Wiedergabeverhältnis in Verbindung mit derFormengröße bzw. der Signaturengröße zu finden, führt zu keinem positiven Ergebnis. Es konnte festgestellt werden, daß die dargestellten Kleinformen, die unter der Maßstabsschwelle liegen (< 200 bis 300 m), einen sehr großen Streuungsbereich im Verhältnis von Vorkommen zur Wiedergabe haben (z.B. Kleindünen, Sylt ≈ 100 : 1; Dolinen, Schwäb. Jura ≈ 36 : 1). Es ergab sich aber auch, daß das Wiedergabeverhältnis bei Formen diesseits der Maßstabsschwelle relativ einheitlich ist (Drumlins, Alpenvorland ≈ 8 : 1; Karstmulden, Schwäbischer Jura ≈ 7 : 1; Kare, Kalkhochalpen ≈ 6 : 1; Vulkanstiele, -kuppen, -kegel, Süddeutsches Schichtstufenland und Rheinisches Schiefergebirge ≈ 1 : 1;

Maare, Süddeutsches Schichtstufenland und Rheinisches Schiefergebirge ≈ 1 : 1; Zeugenberge, Schwäbischer Jura ≈ 1 : 1).
Der Hinweis auf Einzelformen reicht bei ihrer Wiedergabe von der stellvertretenden Darstellung einer Vielzahl von Formen durch eine einzige Signatur bis zur Individualdarstellung. Als Ergebnis der Untersuchung bleibt die Feststellung, daß die Anzahl der durch das freie Generalisieren wiedergegebenen Formen von zu vielen unbestimmbaren Faktoren (Formengröße, Formendichte, Platzverhältnisse) abhängt, als daß sich dafür eine bestimmte Wiedergabeverhältnisregel aufstellen ließe.
Die Nachteile des freien Generalisierens (Louis, H., 1960, S. 59) sind bewußt hingenommen worden, um für den angewandtwissenschaftlichen Zweck der Karte ("Schlüsselkarte" für die Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25 000) ein "Mehr" an Detail im Einzelformenbereich bieten zu können.

Das empirisch gewonnene Maß für die "untere Eindeutigkeitsgrenze der kartographischen Darstellung" (Louis, H., 1958, S. 249) im Zusammenhang mit der freien Generalisierung liegt in der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Million im Bereich der "punkthaften" Einzelformensignaturen (s. Abschn. 2,13) bei ca. 3,5 mm (= 3500 m). Das entspricht den von Louis, H., (1958) ermittelten Werten. Zieht man den Bereich der "bandartig kurzen" Einzelformensignaturen (Intersektionen bandartiger Signaturen bis etwa 6 mm Längserstreckung und einer Breite von meist unter 2 mm) sowie die kleinflächigsten Formengemeinschaftsareale bzw. Formengemeinschafts-Teilareale mit ein, so ergibt sich eine untere Eindeutigkeitsgrenze von 6 mm (= 6000 m). Das bedeutet, daß man im allgemeinen erst bei Objektgrößen von über rund 6 mm Durchmesser im Kartenbild mit Sicherheit von einer Individualdarstellung sprechen kann.

Das thesengebundene Generalisieren. Es erfolgt in engstem Zusammenhang mit dem Thema als ein thesengebundener Vorgang (Sachbeurteilung) und ist die wichtigste Generalisierungsform bei der thematischen Kartenbearbeitung. Louis, H., (1960) bezeichnet es auch als "zusammenfassendes Generalisieren". Es war von besonderer Be-

deutung bei der Einzelformendarstellung in der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill., mußte doch eine große Anzahl teils gleichartiger und teils ungleichartiger Formen wertend zusammengefaßt bzw. begrifflich vereinfacht werden, um die Darstellungsmöglichkeiten des Maßstabes 1:1 Mill. nicht zu überfordern, der gestellten Aufgabe jedoch gerecht zu werden. Einige Beispiele für das thesengebundene Generalisieren bei der Einzelformendarstellung seien zur Erklärung nachfolgend angeführt (s. Beil. 1 - Einzelformen, Einzelerscheinungen).

Die Formenbezeichnung "Engtalstrecken" z.B. stellt eine sehr allgemeine Definition im Sinne von "relativ engen Talstrecken" dar, die von der jeweiligen Landschaft und den ihr eigenen Talverhältnissen bestimmt wird. Es ist aus der vereinfachten Kennzeichnung nicht mehr ersichtlich, wie eng das Tal ist oder wie steil die Hänge sind, ob es sich bei solchen Engtalstrecken um petrographische, epigenetisch oder antezedent angelegte Formen handelt u.a. Unter der Bezeichnung "Terrassenränder" sind in begrifflicher Zusammenfassung Flußterrassen, Kamesterrassen, Toteis-(Kessel-)ränder und dgl. vereinigt. In den "bemerkenswerten Einzelerhebungen geringer Höhe" ist eine wertende Zusammenfassung für auffällige Kuppen des Flachlandes, Hügellandes und niederen Berglandes erfolgt (sofern nicht andere Signaturen zu ihrer Darstellung herangezogen werden). Es kann sich hierbei um hervortretende Salzdome des Norddeutschen Tieflandes handeln (z.B. den Alberg bei Bad Segeberg), oder um den auffälligen Weyerberg bei Worpswede, der einen stehengebliebenen Erosionsrest der Geest inmitten einer Moorlandschaft darstellt, oder um die auffälligen Kalkkögel des Murnauer Mooses im Alpenvorland u. dgl. mehr. Unter dem Oberbegriff "Schuttkegel" werden Sturzkegel, Murkegel und (kleinere) Schwemmkegel im Bereich der Alpen, die als Einzelaufschüttungsformen nicht nur hinsichtlich ihrer Entstehung, sondern teils auch der Form nach von unterschiedlicher Art sind, wertend zusammengefaßt und begrifflich vereinfacht. Dasselbe trifft für die "Dünen" zu, die in den Signaturen eine Auswahl vereinen (Kleindünen, große Parabeldünen des Küsten- und Binnenlandes), aber keine

unterscheidende Erklärung im Text der Legende erfahren. Gleiches ist von den "vulkanischen Vollformen" zu sagen, die zwar der Größe und der Grundrißform der Signatur nach eine bestimmte Unterscheidung zeigen, die aber nicht mehr eindeutig erkennen lassen, ob es sich bei den jeweiligen Formen bzw. deren Signaturen um Vulkanstiele oder Vulkankegel handelt usw.

2,4 Die Darstellung der Reliefverhältnisse (Reliefwirksamkeit der Karte).

Von der topographischen Bezugsgrundlage, die jede thematische, ganz besonders aber jede geomorphologische Karte aufweisen soll, und von der Eckert, M., (1925, S. 718) schreibt, daß sie "so viel als möglich die Grundlage jeglicher (thematischen) Kartendarstellung" sein sollte, ist die Höhendarstellung wohl als am wesentlichsten zu bezeichnen. Das ist auch die Ursache dafür, daß diese hier aus dem topographisch-geographischen Gesamtbezugssystem (s. Abschn. 2,5 nachf.) herausgenommen und für sich behandelt wird.

Eine geomorphologische Karte eines komplexen Landschaftsraumes mit großen Höhenunterschieden ist erst dann voll verständlich, wenn die Höhenverhältnisse eine dem Maßstab und dem Zweck der Karte entsprechende adäquate Darstellung erfahren. Es ist jedoch ziemlich problematisch, in eine thematische Karte mit großer Inhaltsfülle eine entsprechende räumliche Beziehungsgrundlage so einzubauen, daß sie nicht gleichzeitig als störend empfunden wird. Denkt man in diesem Zusammenhang etwa an eine Höhenliniendarstellung als die zeitgemäßeste und leistungsfähigste Aussageform über die Geländeverhältnisse, so ergeben sich gleich grundsätzliche Bedenken.

Der Anwendung von Höhenlinien für die Geomorphologische Übersichtskarte 1:1 Mill. steht die Fülle der linienhaften Darstellungselemente thematisch-geomorphologischer Art einschließlich der farbigen Flächensignaturen (vorwiegend Strichraster) entgegen. Höhenlinien, die ja ebenfalls "Linien" sind, wären bei entsprechend zurückhaltender Ausführung als Ausdruck des Sekundärcharakters der Bezugsgrundlage gegenüber dem Primärcharakter des thematischen Inhaltes, kaum genügend lesbar. Sie würden mehr verwirren als interpretieren. Auf der Suche nach einer anderen Lösung, die dem Aufbau und der Ausführung der Geomorphologischen Übersichtskarte besser angepaßt ist, bot sich die Möglichkeit an, die dritte Dimension mit Hilfe der Flächensignaturen auszudrücken. Durch unterschiedliche Betonung des flächig-farbigen Grundrasters der geomorphologischen Einheiten (der Haupteinheiten und Untereinheiten) ist eine regionale Kennzeichnung der Höhenverhältnisseim relativen und absoluten Sinne durchführbar. Bei dieser Art von "Generaldarstellung" der Reliefverhältnisse (s. Beiln. 2A bis 2D) weisen die am tiefsten gelegenen Gebiete (Norddeutsches Tiefland) den geringsten Tonwert auf, die höchstgelegenen (Alpen) haben den größten Tonwert. Im dazwischenliegenden Bereich erhalten die Hochschollen der Mittelgebirgszone mit überwiegend tiefgreifender Abtragung (Grundgebirge) nächst den Alpen einen relativ kräftigen Tonwert (Rheinischer Schiefergebirgsblock, Harzhochscholle, Thüringer Wald, Böhmisches Massiv usw.), der überwiegend von Tiefschollen zusammengesetzte mesozoische Schichtkomplex der Mittelgebirgszone (Schichttafelgebiete, Schichtstufenlandschaften usw.) einen geringeren Tonwert in den Flächensignaturen, und das Alpenvorland einen noch geringeren Tonwert. Innerhalb des großregionalen Tonwertgefälles der Haupteinheiten ist eine weitere Tonwertdifferenzierung vorhanden. Im Norddeutschen Tiefland z.B. unterscheidet eine Zwischenabstufung die am tiefsten gelegenen Marschen von der niederen Geest, diese von der hohen Geest, und diese wiederum vom höheren östlichen Hügelland. Innerhalb des höchstgelegenen

Gebietes, den Alpen, ist z.B. eine Zwischenabstufung der relativ niederen randlichen Flysch- und Molassevoralpen von den Kalkvoralpen bzw. Helvetischen Voralpen, den Kalkhochalpen, den Schieferalpen, und den Zentralalpen als höchster Einheit, vorhanden.
Diese Art der General-Höhendarstellung liefert allerdings keine exakten Höhenangaben, sie ist mehr eine anschauliche Vergleichshöhendarstellung im relativen und absoluten Sinne mit Reliefwirksamkeit. Es ist dabei ohne Bedeutung, ob der Tonwert in den braunen Flächensignaturen (für vorwiegend Abtragungsgebiete)oder grünen Flächensignaturen (für vorwiegend Aufschüttungsgebiete) ausgedrückt wird.

Durch den Zusatz einer größeren Zahl charakteristischer Höhenwerte über NN (rote Zahlen) erhält diese Vergleichshöhendarstellung ein exaktes Zahlenkorsett, das zum Nachbarschafts-Höhenvergleich für den Maßstab und den Zweck dieser Karte ausreicht.

Auf diese Weise ist im Sinne des thesengebundenen Generalisierens eine Reliefdarstellung mit Reliefwirksamkeit erzielt worden, die dem geomorphologischen Thema der Karte entspricht und die eine Höhendarstellung durch zusätzliche Darstellungselemente, etwa durch Höhenlinien, erspart.

Hinzuzufügen ist, daß die Abstimmung der Tonwerte im einzelnen noch verbesserungswürdig ist. Unter anderem muß der Tonwert für die Hochschollen der Mittelgebirgszone mit starker Abtragung (z.B. Rheinisches Schiefergebirge) bei einem späteren Druck etwas zurückhaltender ausgeführt werden, um den optischen Eindruck den natürlichen Höhenverhältnissen besser anzupassen.

2,5 Die Darstellung topographisch-hydrographischer und sonstiger Gegebenheiten.

Zur topographischen Grundlage einer thematischen Karte gehören außer einer angemessenen Höhendarstellung jene Bezugselemente, die zur lagemäßigen Orientierung von grundlegender Bedeutung sind. Es sind dies im Falle der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. das Gewässernetz, Ortsangaben, die Blatteinteilung der Topographischen Karte 1:25.000 (Gradnetz und Blattbezifferung).
Louis, H., (1959, S. 131) kennzeichnet die Bedeutung der Bezugsgrundlage für thematische Karten folgendermaßen: "Auf eine möglichst genaue und wirklichkeitsnahe Aussage über die Lage einer Themaangabe kommt es ebenso sehr an wie auf die gute Kennzeichnung dieser Themaeinzelheit selbst".

Das G e w ä s s e r n e t z . Es ist neben der Höhendarstellung das zweitwichtigste topographische Bezugselement, da es über den ganzen physischen Darstellungsbereich verbreitet ist, was bei den Siedlungen bzw. den Wegen nicht immer der Fall ist. Es steht auch in engstem Zusammenhang mit der Ausgestaltung einer Landschaft bzw. deren Formenschatz und ist deshalb für eine geomorphologische Karte von grundsätzlicher Bedeutung. Die Ausbildung des Gewässernetzes (und damit des Talnetzes) läßt nach Krebs, N., (1961/I) vielfach Rückschlüsse auf die tektonische Anlage und die strukturellen Verhältnisse eines Krustenstückes zu, auf die Wasserlöslichkeit und Durchlässigkeit der oberen Gesteinsschichten u.a. mehr. Der Darstellung des Gewässernetzes ist deshalb in der Geomorphologischen Übersichtskarte besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden. Es ist für die lagemäßige Orientierung bzw. Objektbestimmtung das tragende Grundgerüst, denn es kann diese Funktion seiner überall vorhandenen Verbreitung wegen mit Vorrang erfüllen. Bei der Wiedergabe der Gewässer ist darauf geachtet worden, daß diese in ihrer

Größe und ihrer Erscheinungsform (Biegungen, Schlingenbildungen der Flüsse u. dgl.) möglichst charakteristisch und differenziert dargestellt sind. Trotz der Wichtigkeit ihrer Aufgabe als Orientierungsanhalt werden die Gewässer aber nicht als möglichst gleichmäßig dichtes Bezugsnetz über die Karte verteilt, sondern wegen der geomorphologischen Themastellung unter Berücksichtigung des natürlichen Vorkommens. Denn es sollen hydrographische Gegebenheiten, die für eine geomorphologische Übersichtskarte von Bedeutung sind (z.B. Karstverhältnisse), genügend hervortreten. Die Gewässer sind in der Legende (Beil. 1) in einer selbständigen Gruppe zusammengefaßt. Zur Darstellung kommen: Flüsse mit perennierender Wasserführung (einschließlich charakteristischer Altwasserschleifen, auch trocken liegender); Flüsse mit intermittierender(periodischer) Wasserführung; ehemalige, inzwischen aber trocken gefallende Flußläufe; Karstquellen und Flußschwinden als Merkmale des Karstreliefs; wichtige Wasserfälle; größere stehende Gewässer (Seen); Sölle bzw. kleine Seen und Rinnenseen; Gletscher. Größere Seen sind grundsätzlich in der Karte verzeichnet. Kleine Seen, Sölle und Rinnenseen werden nur dann wiedergegeben, wenn sie für einen bestimmten Landschaftstyp kennzeichnend sind (z.B. für die Jungmoränenlandschaft).

O r t s a n g a b e n . Als ein wichtiges Orientierungselement, allerdings bereits von sekundärem Rang, sind in einer geomorphologischen Übersichtskarte die Siedlungen zu bezeichnen. Ihre zweitrangige Bedeutung für die topographische Lokalisierung der geomorphologischen Aussagen geht daraus hervor, daß eine geomorphologische Übersichtskarte auch ohne sie verständlich bleibt (s. Louis, H., 1960). In der geomorphologischen Übersichtskarte sind deshalb auch nur die wichtigen Orte zur übersichtlichen gebietlichen Orientierung verzeichnet. Das geschieht allerdings recht auffällig durch

eine ins Auge springende schwarze Kreissignatur mit beigesetztem Anfangsbuchstaben des Ortsnamens. Nur Orte mit großer Siedlungsfläche (über 500.000 Einwohner) erhalten eine Umrißsignatur. Bei ihnen lassen sich im Maßstab 1:1 Mill. bereits Einzelformen innerhalb der Umrißsignatur unterbringen.

V e r k e h r s n e t z . Auf die Wiedergabe des Verkehrsnetzes konnte zur Gänze verzichtet werden. Das umfangreiche Gewässer- und Talnetz erfüllt die Aufgabe als topographische Bezugsgrundlage in ausreichendem Maße.

B l a t t e i n t e i l u n g der Topographischen Karte 1:25.000. Um den Karteninhalt auch in ein geometrisches Bezugssystem zu stellen, ist das Gradnetz der geographischen Längen und Breiten von Grad zu Grad mit Gradabteilungen im Ausmaße der Topographischen Karte von Deutschland 1:25.000 (6'φ , 10'λ ; mittlere Blattgröße 45 x 45 cm) als zartblaues Quadratgitter von 1,125 cm Seitenlänge dargestellt worden. Die dadurch gewonnene Blatteinteilung der Topographischen Karte 1:25.000 (s. II/1) mit randlicher Blattbeziffer-rung dient der wechselseitigen Nutzanwendung von topographischen Karten und Geomorphologischer Übersichtskarte.

Da bei der Bearbeitung der Geomorphologischen Übersichtskarte die Topographische Karte 1:25.000 von Deutschland vor der Topographischen Karte 1:50.000 die meistgebrauchte topographische Grundlagenkarte war, ist deren Blattbegrenzung der Rahmen für die Darstellung des geomorphologischen Inhaltes gewesen. Auf dieses Blattbegrenzungsgitter sind sämtliche verwendeten Karten der unterschiedlichsten Art und Maßstäbe eingepaßt worden. Um die Einheitlichkeit zu wahren, sind in den Randgebieten auch die außerdeutschen Kartenwerke in dieses Gitternetz überführt worden.

3 Die angewandt-wissenschaftliche Aufgabe der Geomorphologischen Übersichtskarte.

Die vier Kartenausschnitte (Beiln. 2A bis 2D) der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. enthalten eine Reihe kleiner, leicht rot getönter Vierecke der Größe 4 x 6 mm. Diese Vierecke kennzeichnen einige der 30 "Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25.000" (s.Beiln. 6 und 7) nach Lage und Größe. Sie sind der augenfällige Hinweis auf die mittelbare (angewandt-wissenschaftliche) Aufgabe, die die Übersichtskarte neben ihrer unmittelbaren wissenschaftlichen Aussage zu erfüllen hat.
Da beim Entwurf und bei der Gestaltung der Geomorphologischen Übersichtskarte dieser Zweck in nicht geringem Maße berücksichtigit wurde, ist es angebracht, die Zusammenhänge mit dem Kartenprobenwerk näher zu erläutern.

T o p o g r a p h i s c h - G e o m o r p h o l o g i s c h e K a r t e n p r o b e n 1 : 2 5 . 0 0 0 . Das wissenschaftliche Unternehmen "Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25.000" wurde 1940 durch Behrmann, W. und Finsterwalder, R. (s. Finsterwalder, R., 1959) begründet; nach dem Kriege wurde es im Jahre 1953 von Finsterwalder R. mit der Herausgabe der Kartenprobe "Soierngruppe-Vorkarwendel, Kare und Kartreppe im Kalkgebirge"(Beil. 6), neu belebt und ausgerichtet. Sein Ziel ist es, mustergültige Darstellungen von Landschaftstypen und Geländeformen in der topographischen Karte an praktischen Beispielen aufzuzeigen. In erster Linie dient es damit der topographischen Kartographie, deren Aussagekraft durch die Berücksichtigung geomorphologischer Erkenntnisse verstärkt werden soll. Das Arbeitsprogramm erstreckt sich auf 30, nach topographisch-kartographischen und geomorphologischen Gesichtspunkten ausgewählte Landschaftsausschnitte von 4 x 6 km des westlichen Mitteleuropa (insbesondere des deutschen Raumes) zwischen der Nord- bzw. Ostseeküste und den Zentralalpen.

Um die Aufgabe lösbar zu halten, konzentrierte man sich auf den topographisch wichtigsten Maßstab 1:25.000, der noch in der Lage ist, topographische Einzelheiten weitgehend konkret wiederzugeben, und auf Ausschnitte von 24 qkm Flächengröße [1].
Die Auswahl und Abgrenzung der Probegebiete nach geomorphologischen und topographisch-kartographischen Gesichtspunkten wurde durch Louis, H. in Zusammenarbeit mit Finsterwalder, R. und anderen vorgenommen.

---

1)
Auch bei dieser Beschränkung können die 30 Kartenproben nur durch Zusammenarbeit mehrerer Stellen und eines größeren Personenkreises bewältigt werden, die den wissenschaftlichen Arbeitskreis "Topographisch Geomorphologische Kartenproben 1:25 000" bilden. Zu Lebzeiten von Finsterwalder, R., dem Initiator, Leiter und Motor des Unternehmens, lag das Schwergewicht der Arbeiten an seinem Inatitut. Auch unter seinem Nachfolger werden die dort begonnenen Arbeiten weitergeführt. Daneben sind als tragende Bearbeiter der Kartenproben die Landesvermessungsämter der Bundesrepublik Deutschland, der Deutsche Alpenverein und der Österreichische Alpenverein sowie einige wissenschaftliche Kartographen zu bezeichnen. Für die Beratung der kartographischen Stellen und als Verfasser der geomorphologischen Beschreibungen konnte eine gewisse Zahl von Wissenschaftlern, in erster Linie Geographen und Geologen, gewonnen werden. Finanzielle und sachliche Unterstützung erfährt der Arbeitskreis von der Deutschen Forschungsgemeinschaft Bad Godesberg, dem Institut für Angewandte Geodäsie Frankfurt/Main, dem Militärgeographischen Amt Bad Godesberg, dem Bundesamt für Eich-und Vermessungswesen Wien, der Kartographischen Anstalt Freytag-Berndt und Artaria Wien u.a.
Derzeitiger Leiter des Arbeitskreises ist Professor Dr.-Ing. Hofmann, Braunschweig. Zusammen mit Professor Dr. Louis, München, ist er für die Herausgabe der Kartenproben verantwortlich. Das Gesamtwerk erscheint in Einzelheften beim Verlag Georg Westermann in Braunschweig.

Für das Beiheft zum Gesamtwerk der "Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25 000", das die Geomorphologische Übersichtskarte 1:1 Million enthalten soll, wird die Legende dieser Karte noch einige Verbesserungen erfahren. So soll in der Legende der Formengemeinschaften die geomorphologische Haupteinheit A/I "Küste" zutreffender als ein Gebiet mit Aufschüttungs- und Abtragungsformen gekennzeichnet werden. Ferner soll innerhalb der geomorphologischen Haupteinheit B/V "Mittelgebirge- Schichttafelgebiete...usw." die Benennung der Formengemeinschaft "flache bis kuppige Landterrasse des Schichtstufenlandes auf Jurakalk" in "flache bis kuppige Landterrasse des Schichtstufenlandes auf Malmkalk (Alb)" abgeändert werden. Innerhalb der geomorphologischen Haupteinheit B/VII "Alpen-junges Kettengebirge ...usw." soll die Benennung der Formengemeinschaft "höhere Schneiden- und Rückenformen der Schieferalpen" in "höhere Schneiden- und Rückenformen der Zentralalpen (Grauwackenzone)" geändert werden und die Formengemeinschaft "hohe Gratformen der Zentralalpen" soll in Klammern den Zusatz (Tauernkristallin) erhalten. Darüberhinaus sind noch einige kleinere Umstellungen im Text der Formengemeinschaftslegende vorgesehen.

Entsprechend der geomorphologischen Großgliederung des Verbreitungsgebietes der Kartenproben wurde folgende Einteilung getroffen:

I Norddeutsches Flachland

1	1	Küstendünen und Wattküste, Insel Borkum
2	2	Kliff und Küstendünen auf Sylt
3	3	Ausgleichsküste der Ostsee bei Heiligenhafen
4	4	Jungmoränenlandschaft zwischen Kiel und Rendsburg bei Westensee
5	5	Altmoränenlandschaft der Dammer Berge, nordwestl. des Dümmer
6	6	Flußmäander der Aller bei Rethem, südl. Verden

II Mittelgebirge: Gefalteter Unterbau, stellenweise überlagert

7	1	Rumpffläche mit Talmäander und Terrassen, Siegtal östl. Bonn
8	2	Schiefergebirgsrumpf mit Buntsandsteinrand und Talmäandern bei Nideggen, Kreis Düren
9	3	Rheindurchbruch bei Aßmannshausen
10	4	Durchbruchstal der Nahe bei Bingen
11	5	Bruchschollengebiet bei Eppstein im Taunus
12	6	Kristalliner Schwarzwald mit Karen und Moränen, Feldberg
13	7	Buntsandsteinschwarzwald mit Stufe und kleinem Karsee, Hornisgrinde

III Mittelgebirge: Schichttafeln, Schichtstufen, Schichtkämme

14	1	Schichtstufe der Schwäbischen Alb bei Heubach, westl. Aalen
15	2	Karst in der Fränkischen Alb bei Pottenstein
16	3	Schichtstufe mit Zeugenberg im Muschelkalk bei Waake, östl. Göttingen
17	4	Schichtrippen im Teutoburger Wald bei Tecklenburg

IV Mittelgebirge: An Vulkanismus gebundene Formen

18	1	Vulkanlandschaft mit Maar, Laacher See, westl. Koblenz
19	2	Vulkanstiele im Tertiärhügelland, Gudensberg bei Kassel

V Alpenvorland

20	1	Drumlin-Landschaft zwischen Starnberger See und Ammersee
21	2	Eiszerfall-Landschaft bei Seeon, nördl. des Chiemsees
22	3	Jungmoränenlandschaft bei Weßling, südwestl. München
23	4	Schotterfluren und Schotterterrassen am Inn bei Gars, nordöstl. Wasserburg

VI Alpen: Nördliche Flysch- und Kalkalpen

24	1	Formen im Flysch, begrenzt von schärferen Formen im Kalk, Edelsberg, westl. Pfronten im Allgäu
25	2	Alpiner Talsee mit Wildbach und Schwemmkegel, Wolfgangsee
26	3	Alpiner Karst auf dem Gottesackerplateau und Bergsturz, Hoher Ifen, Allgäuer Alpen
27	4	Gipfel mit Karen und Kartreppen, Soierngruppe bei Mittenwald

VII Alpen: Zentralalpen

28	1	Hochgipfel mit Karen und Kartreppe, Süßleiteck in den Niederen Tauern
29	2	Alpines Trogtal, Gunggl im Zillertal
30	3	Gletscher, Firnflächen, frische Wallmoränen am Sulztalferner, Ötztal

In dieser Zusammenstellung finden sich Kartenproben, die für einen bestimmten Landschaftstyp und solche, die für typische Einzelerscheinungen innerhalb eines bestimmten Landschaftstyps kennzeichnend sind (z.B. für Drumlins, Schichttreppen, Kare u.ä.). Da die Auswahl der 30 Kartenprobengebiete ein Kompromiß zwischen kartographischen und geomorphologischen Gesichtspunkten ist, wird verständlich, daß nicht alle Landschaftstypen berücksichtigt werden konnten. So ist etwa eine typische Tertiärhügellandschaft, eine typische Keuperlandschaft oder eine solche aus dem Rotliegenden usw. nicht vertreten, da diese gegenüber anderen kartographisch als ver-

hältnismäßig unproblematisch angesehen werden können. Eine spätere Ergänzung der Kartenproben in geomorphologischer Hinsicht ist möglich.

Mit der Fertigstellung und Herausgabe der 30 Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25.000 ist jedoch erst ein Teil der Aufgabe gelöst, nämlich Anschauungs- bzw. Grundlagenmaterial für Forschung und Praxis zu schaffen. Der andere Teil der Aufgabe ist es, dieses Material und die gewonnenen Erkenntnisse für Topographie und Kartographie umfassend nutzbar zu machen. Um dies zu erreichen, ist die Anwendung der 30 kartographischen Musterbeispiele auf den in Frage kommenden Gesamtraum sicherzustellen. Dazu braucht man eine Anwendungshilfe.
Eine solche Anwendungshilfe muß einen doppelten Zweck erfüllen. Sie muß
1.) die Zuständigkeit einer bestimmten Kartenprobe für den durch sie repräsentierten Landschaftstyp (bzw. typische Einzelformen/Einzelerscheinungen) zeigen und
2.) die Zuordnung eines bestimmten Landschaftstyps (bzw. typischer Einzelformen/Einzelerscheinungen) zur entsprechenden Kartenprobe erkennbar werden lassen.
Es muß also sowohl von der Kartenprobe auf die Landschaft und umgekehrt von der Landschaft auf die Kartenprobe geschlossen werden können.

Die Geomorphologische Übersichtskarte 1:1 Mill. als Anwendungshilfe. Als eine solche Anwendungshilfe eignet sich in erster Linie eine geomorphologische Übersichtskarte, die bestimmte Voraussetzungen erfüllen muß.

1) Sie muß in ihrem Format für den praktischen Gebrauch geeignet sein.
2) Sie muß Gebiete gleicher oder ähnlicher geomorphologischer Erscheinungsform herausstellen und als solche abgrenzen.

3) Sie muß möglichst viele geomorphologische Einzelformentypen formbeschreibend oder formerklärend wiedergeben.
4) Sie muß eine eindeutige Zuordnung zwischen dem geomorphologischen Inhalt und der topographischen Grundlagenkarte gestatten.

Bei der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill. sind diese Voraussetzungen sämtlich erfüllt.
Während die Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben (s. Beiln. 6 u. 7) das Anschauungsmaterial abgeben, ist die Geomorphologische Übersichtskarte die regionale Anwendungskarte dieser topographischen Musterblätter, indem sie dem aufnehmenden Topographen, dem darstellenden und generalisierenden Kartographen und dem interpretierenden Geomorphologen die allgemeine Anwendung ermöglicht. In diesem Sinne ist die Übersichtskarte eine "Schlüsselkarte", die a) die topographischen Kartenproben geomorphologisch interpretiert, so daß ihr Inhalt gezielt auf den durch die Geomorphologische Übersichtskarte interpretierten Gesamtraum übertragen werden kann, und die in umgekehrter Verfahrensweise b) jeden beliebigen Ausschnitt des geomorphologisch interpretierten Gesamtraumes einer entsprechenden Kartenprobe zuzuordnen vermag.

Die Funktion der Geomorphologischen Übersichtskarte als Schlüsselkarte. Die Funktion als Schlüsselkarte erfüllt die Geomorphologische Übersichtskarte auf optisch wirksame Weise, indem sie Gebiete bestimmter landschaftlicher Formung und die ihnen entsprechende Kartenprobe bereits bei bloßer Betrachtung als zueinander gehörig erkennen läßt. Sieht man sich die Übersichtskarte daraufhin an (Beiln. 2A bis 2D), so findet man diese Feststellung bestätigt.
Durch einen leichten Rotton tritt jede Kartenprobe entsprechend ihrer Lage in der Geomorphologischen Übersichtskarte

sichtbar in Erscheinung. Ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten geomorphologischen Einheit (Landschaftstyp) wird durch die entsprechende Flächensignatur (Flächenraster, Flächenmuster), in der sie auftritt, bestimmt. Dabei kennzeichnen die kräftig rot umgrenzten geomorphologischen Haupteinheiten Gebiete, die sich von benachbarten Haupteinheiten im Gesamttypus deutlich unterscheiden. Die rot umgrenzten Gebiete sind auch für die Kartenproben deutliche Anwendungsscheiden. Innerhalb derselben wird ihre Anwendbarkeit im Rahmen der geomorphologischen Untereinheiten bzw. Formengemeinschaften differenziert, in letzter Konsequenz durch die wiedergegebenen Einzelformensignaturen.

Zur näheren Erklärung sei die Funktion der Übersichtskarte an praktischen Beispielen demonstriert. Dabei wird einmal von der Kartenprobe zur Erläuterung des von ihr repräsentierten Landschaftstyps (bzw. typischer Einzelformen/Einzelerscheinungen) ausgegangen, zum anderen wird vom Landschaftstyp (bzw. typischer Einzelformen/Einzelerscheinungen) auf die entsprechende Kartenprobe geschlossen.

Fall 1): Es wird von der Kartenprobe ausgegangen.
Verwendet wird die Kartenprobe "VI/4-Gipfel mit Karen und Kartreppe, Soierngruppe" bei Mittenwald in den Alpen (s. Beiln. 6 und 2A, ferner Beil. 1 - Legende, zur Erklärung der Signaturen). Die Geomorphologische Übersichtskarte zeigt, daß die Kartenprobe VI/4 im Gebiet der geomorphologischen Haupteinheit VII-Alpen, liegt. Sie ist also im weiteren Sinne zuständig für die stark rot umrandete geomorphologische Haupteinheit VII. Weiter stellt man fest, daß sich die Kartenprobe in einem bestimmten Teilgebiet der geomorphologischen Haupteinheit der Alpen befindet, nämlich in der durch eine bestimmte Steilstrichschraffur mit bestimmtem Tonwert gekennzeichneten Untereinheit der "Kalkhochalpen". Für dieses Teilgebiet mit bereits einheitlicherer Oberflächencharakteristik (gegenüber der gesamten Haupteinheit) ist die Kartenprobe im engeren Sinne zuständig. Durch die im Ausschnitt der

Kartenprobe gezeigten Einzelformensignaturen ist letztlich die direkte Zuständigkeit für gleiche Einzelformen außerhalb der Kartenprobe gegeben.
Auf Grund der entsprechenden Flächensignaturen und Einzelformensignaturen läßt sich aus der Legende (Beil. 1) folgende geomorphologische Erklärung ablesen. Die Kartenprobe VI/4 gehört den Alpen, einem jungen Kettengebirge mit Überschiebungs- und Faltungsstrukturen, an, repräsentiert aber speziell das Gebiet der nördlichen Kalkhochalpen mit vorwiegend höheren Grat- und Schneidenformen. An Einzelformen zeigt sie sich zuständig für Felsgrate mit Felsgipfeln sowie Kare und Kartreppen im Kalkstein, Karseen, Felsschrofen, Runsen und Felsschuttbildung.

Fall 2): Es wird von der Landschaft ausgegangen.
Ausgewählt wird das Gebiet des topographischen Kartenblattes 1:25.000 Garmisch 8532 in den Alpen (s. Beil. 2A, blaues Gitterquadrat südl. G = Garmisch, etwas südwestl. der Kartenprobe VI/4 - Soierngruppe). Das ausgewählte Gebiet gehört entsprechend der rotbraunen Flächensignatur mit dem größeren südlichen Teil (Wettersteinmassiv) zu der geomorphologischen Untereinheit der Kalkhochalpen, mit dem kleineren nördlichen Teil zur geomorphologischen Untereinheit Nördliche Kalkvoralpen. An schwarzen Einzelsignaturen sind vorhanden: Felsgipfel und Felsgrate, zugeschärfte und gerundete Rücken des höheren Rückenreliefs, Hochplateau, Trogtal, Engtal (Klamm), Felssturz, Felswände, sonstige Felspartien.
Mit Hilfe der kartographischen Darstellungsmittel (Flächensignaturen und Einzelsignaturen) ist es möglich, auf rein optischem Wege diesen (wie jeden anderen) Landschaftsausschnitt einer oder mehreren Kartenproben zuzuordnen. Es ist lediglich notwendig, festzustellen, welche Kartenprobe entsprechende Flächen- und Einzelsignaturen enthält. Eine Kartenprobe, die die Flächensignatur der Kalkhochalpen aufweist, ist z.B. VI/4 - Soierngruppe. Sie kann also mit ihren Felsgipfeln, Felsgraten, Karen und Felswänden für die Bearbeitung des größeren südlichen

Teiles dieses Auswahlgebietes als Musterbeispiel herangezogen werden. Für den nördlichen Teil des Auswahlgebietes kann die mit entsprechender Flächensignatur versehene Kartenprobe VI/1 - Edelsberg (am linken Rand der Beil. 2A, nur mehr zur Hälfte erfaßt) als Muster dienen (Beil. 7). Was jene Einzelformensignaturen anbetrifft, die weder in Kartenprobe VI/1 noch VI/4 vorkommen, so müssen für diese andere Kartenproben innerhalb der rot umgrenzten geomorphologischen Haupteinheit Alpen zu Rate gezogen werden. Für die Darstellung des Hochplateaus und des Felssturzes z.B. die Kartenprobe VI/3 - Hoher Ifen (bereits außerhalb des Kartenausschnittes von Beil. 2A). Für die Darstellung des Trogtales die Kartenprobe VII/2 - Gunggl/Zillertal (rechts unten in Beil. 2A) usw.

Es zeigt sich also, daß für die topographisch-kartographische Bearbeitung des genannten Auswahlgebietes im Bereich der Topographischen Karte Garmisch 1:25.000 mehrere Kartenproben aus dem Bereich der geomorphologischen Haupteinheit Alpen als Musterbeispiele herangezogen werden müssen. Der Grund dafür ist im wesentlichen darin zu sehen, daß relativ wenige Musterbeispiele (30 Kartenproben für den Gesamtraum westl. Mitteleuropa) zur Verfügung stehen und daß diese relativ kleinflächig sind. Trotzdem ist mit ihnen gut auszukommen, wenn man sich ihrer in entsprechender Weise bedient.

Die Geomorphologische Übersichtskarte liefert mit ihren Angaben selbst in einem so kleinen Geländeausschnitt vom Umfang einer Kartenprobe (4 x 6 km = 4 x 6 mm im Maßstab 1:1 Mill.) eine beachtliche Menge an geomorphologischen Informationen, die das Wesentlichste über den herrschenden Landschaftstyp und seinen Hauptformenschatz aussagen (siehe z.B. Beil. 6, Kartenprobe VI/4 - Soierngruppe). Sie ist somit in der Lage, ihre Aufgabe als Anwendungshilfe für die Kartenproben in angemessener Weise zu erfüllen.

III Abschluß und Zusammenfassung.

Die geomorphologische Kartographie hat seit Gehne (1912) und Passarge (1914) einen großen Aufschwung genommen. In besonderem Maße kennzeichnend ist jedoch die jüngste Zeit, etwa die letzten zehn Jahre, in der die Bedeutung geomorphologischer Karten für wissenschaftliche und praktische Belange gleichermaßen erkannt worden ist. Das manifestiert sich vor allem in der regen internationalen Zusammenarbeit (Gründung der IGU-Subkommission Geomorphologische Karten, Stockholm 1960) zum Zwecke der Ausarbeitung vergleichbarer Legenden von geomorphologischen Detail- und Übersichtskarten. Diese Zusammenarbeit hat nicht nur bei Detailkarten zu guten Ergebnissen geführt, sondern auch für Übersichtskarten bereits konkrete Vorschläge gebracht. Man darf aber nicht verkennen, daß die Erstellung eines allgemeinverbindlichen oder wenigstens in seinen Grundzügen festgelegten geomorphologischen Kartenwerkes auf nationaler oder gar internationaler Ebene, wenn überhaupt erreichbar, eine lange Zeit benötigen wird.
Vor allem dürfte die Herstellung von geomorphologischen Übersichtskarten auf dem Wege der Ableitung von einem größeren Grundlagenmaßstab, wie sie vorgesehen ist, noch auf sich warten lassen, da in vielen Gebieten Detailkarten bzw. Grundkarten kaum zur Verfügung stehen.

In der geomorphologischen Maßstabsreihe macht sich unter anderem das Fehlen einer geomorphologischen Übersichtskarte in einem nicht zu kleinen Übersichtskarten-Maßstab (≧ 1:1 Mill.) bemerkbar. Denn dieser "Übergangsmaßstab" vereint in sich sowohl Elemente der Detailkarten wie der"reinen" Übersichtskarten. Von einer solchen Karte ist aber zu fordern, daß sie einen großen Landschaftsraum, z.B. Mitteleuropa oder Teile davon, nach einheitlichen Gesichtspunkten darstellt.

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziele, eine solche Übersichtskarte nach einheitlichen Gesichtspunkten zu entwerfen und damit einen Beitrag zur Frage der Gestaltung und realen Erstellung einer solchen Karte zu leisten.

Als Ergebnisse sind zusammenfassend zu verzeichnen:

a - Ein konsequent gestalteter Entwurf einer allgemein geomorphologischen Übersichtskarte im Maßstab 1:1 Mill. eines überregionalen, komplex gestalteten Gebietes zwischen Nord-/Ostseeküste im N und Zentralalpen im S, sowie Ardennen/Vogesen im W und Harz/Böhmerwald im O (s. Beil. 4). Dieser Raum, in der geographischen Gliederung Europas als "westliches Mitteleuropa" zu bezeichnen, eignet sich mit der beispielhaften Abfolge von Tiefland, Mittelgebirge, Hochgebirge, in ausgezeichneter Weise für die Bearbeitung einer geomorphologischen Übersichtskarte, die viele Formtypen darstellen will.

Die wichtigsten Inhaltsmerkmale dieser Geomorphologischen Übersichtskarte und deren Ausführung sind:

1. Die Darstellung von Formengemeinschaften, auf die besonderes Gewicht gelegt wird, und die Zusammenfassung derselben in größere geomorphologische Einheiten im Sinne einer regionalmorphologischen Gliederung. Die Kennzeichnung erfolgt durch Flächensignaturen (Flächenraster, Flächenmuster).

2. Die Generaldarstellung der Reliefverhältnisse in Form einer anschaulichen Vergleichshöhendarstellung mit Reliefwirksamkeit unter zusätzlicher Verwendung charakteristischer Höhenwerte über NN, die die systematische Darstellung der Formengemeinschaften und der größeren geomorphologischen Einheiten unterstützt. Die Reliefwirksamkeit wird durch eine höhenmäßige Abstufung der Tonwerte in den Flächensignaturen erzeugt, wobei die am tiefsten gelegenen Gebiete

(Tiefland) den geringsten, die am höchsten gelegenen (Alpen) den größten Tonwert aufweisen.

3. Die Darstellung von Einzelformen (morphographische Typen und Genesetypen) und deren Wiedergabe durch Einzelformenzeichen (Grundrißsignaturen und Aufrißsignaturen).

4. Die Darstellung einer topographisch-hydrographischen Bezugsgrundlage durch Wiedergabe des Gewässernetzes, der wichtigsten Siedlungen sowie der Blatteinteilung der Topographischen Karte 1:25.000 (Gradabteilungsgitter).

b - Die in Reinzeichnung ausgeführte Bearbeitung von vier größeren Ausschnitten aus der Gesamtkarte 1:1 Mill. (Beiln. 2A bis 2D) und einer dazugehörigen Legende (Beil. 1). In den vier Ausschnitten kommen sämtliche vorhandenen Großlandschaftstypen zur Darstellung. Sie sind somit als repräsentativ für die ganze Karte zu bezeichnen. Ein Ausschnitt (Beil. 3b) ist zu Vergleichszwecken im Entwurfs- und Bearbeitungsmaßstab 1:500.000 beigegeben.

c - Die Gewährleistung einer doppelten Zweckbestimmung der Geomorphologischen Übersichtskarte. Nämlich, außer ihrem unmittelbaren Eigenzweck als Übersichtskarte, der zugleich ein wissenschaftlich-theoretischer Beitrag zur Frage der Gestaltung geomorphologischer Übersichtskarten als solche ist, wird der mittelbare, angewandt-wissenschaftliche Auftrag erfüllt, als Schlüsselkarte für eine erweiterte Ausnutzung der "Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25.000" zu dienen.

IV Literaturverzeichnis

Annaheim,H., 1947: Begleitworte zur Legende der morphologischen Grundkarte der Schweizeralpen. Geogr.Helvetica II.

Annaheim,H., 1956: Zur Frage der geomorphologischen Kartierung. Peterm.Geogr.Mitt.

Arnberger,E., 1966: Handbuch der thematischen Kartographie. Wien.

Aurada,F., 1951: Steinernes Wunderland. Die Formenwelt der Alpen. Kleine Länderkunde. Stuttgart.

Beck,W., 1956: Geländeformen. In: Handbuch der Vermessungskunde, von Jordan-Eggert-Kneißl. Bd.Ia. Stuttgart.

Behrmann,W., 1949/50: Morphologische Formengruppen in ihrer Bedeutung für die jüngere Erdgeschichte. Die Erde, H.3/4, S.238-262.

Blanckenhorn,M., 1933: Kritischer Überblick über die Tertiärablagerungen des nördlichen Hessen, ihr Alter, ihre Gliederung, ihr Gegensatz zu denen Südhessens und ihre Abgrenzung nach Süden. Jahrb.d.Preuß.Geol.Land.Amt. 1952/53, S.163-303.

Blüthgen,J.,u.Höhl,G., 1956: Vergleichende Studie über Steigerwald und Hassberge. Geogr.Rundschau,H.8.

Bobzin,E., 1926: Die Landschaften der Nordseeinsel Sylt. Forsch.z.Dtsch.Land.u.Volkskde., Bd.XXIV-8. Stuttgart.

Böhm,A., 1887: Eintheilung der Ostalpen. Geogr.Abhandl.Bd.I, H.3. Wien.

Boesch,H., 1945: Morphologische Karten. Der Schweizer Geograph. XXII. Jahrg., H.1. Bern.

Braun,G., 1920: Zur Morphologie des nördlichen Schiefergebirges. Ztschr.d.Ges.f.Erdkde.,S.146-149. Berlin.

Broschke,K., 1957: Struktur- u. Skulpturformen im nördlichen und nordwestlichen Harzvorland. Mathematisch-naturwissenschaftliche Dissertation. Göttingen.

Brückner,E., 1886: Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Geogr.Abhandl.1. Wien.

Brunner,H., 1968: Geomorphologische Karten des Mysore-Plateaus (Süd-Indien). - Ein Beitrag zur Methodik der morphologischen Kartierung in den Tropen. Wiss.Veröff.d.Dtsch.Inst.f.Länderkde. Neue Folge 25/26.Leipzig.

Büdel,J., 1938: Das Verhältnis der Rumpftreppen zu Schichtstufen in ihrer Entwicklung seit dem Alttertiär. Peterm.Geogr.Mitt.84. Gotha.

Büdel,J., 1944: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. Geol.Rundschau,34.

Büdel,J., 1957: Grundzüge der klimamorphologischen Entwicklung Frankens. Würzburger Geogr.Arb.,4/5. Würzburg.

Büdel,J., 1963: Klima-genetische Geomorphologie. Geogr. Rundschau.

Bundesanstalt für Landeskunde u. Raumforschung, 1952 bis dato: Geographische Landesaufnahme 1:200 000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bad Godesberg.

Bundesanstalt für Landeskunde u. Raumforschung 1953-62: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 1. bis 9.Lief. (Mit: Karte d.naturräum.Glied.Dtschld. 1:1 Mill.). Bad Godesberg.

Carlberg,B., 1942: Morphologische und physiographische Karte. Peterm.Geogr.Mitt.

Clessin,S., 1883: Die Moränenlandschaften der Bayerischen Hochebene. Zeitschr.d.Deutsch.u.Österr.Alpenver.14, S.193-213. Salzburg.

Cloos,H., 1950: Geologische Zeichen für Karten und Schnitte. Geogr.Taschenbuch, S.242.

Creutzburg,N., 1922: Methodik morphologischer Kartendarstellung in einem zentralalpinen Gebiet. Begleitwort zur morphologischen Karte des Ankogel-Hochalmgebiets. Peterm.Geogr.Mitt.

Davis,W.M., 1912: Die erklärende Beschreibung der Landformen. Leipzig und Berlin.

Davis,M.u.Braun,G., 1911: Grundzüge der Physiographie. Leipzig und Berlin.

Del-Negro,W., 1966: Der Salzachvorlandgletscher. In: Der pleistozäne Salzachvorlandgletscher. Veröff.d.Ges.f. Bayer.Landeskde. München.

Demek,J., 1963: Gegenwärtiger Stand der geomorphologischen Kartierung in der Tschechoslowakei. Geographical Studies Nr.46. Warschau.

Demek,J.u.a., 1965: Geomorphologie českých zemi. Prag. (Beilage: "Geomorphologische Übersichtskarte des westlichen Teils der ČSSR 1:500 000" von O.Stehlik u.a.).

Dewers,F.,Gripp,K.,Overbeck,F., 1941: Das Känozoikum in Niedersachsen. Tertiär, Diluvium, Alluvium u. Moore. Geolog.v.Lagerst.Niedersachsens. Schr.d.Wirtschaftswiss. Ges.zum Studium Niedersachsens. Hannover I,Bd.3, S.53-267.

Dewers,F., 1950: Einige charakteristische Züge der Oberflächengestaltung des nordwestdeutschen Flachlandes und die bei ihrer Herausbildung wirksamen Faktoren. Neues Arch.f.Niedersachsen, Bd.4. Bremen-Horn.

Dienemann,W., 1913: Das oberhessische Buntsandsteingebiet. Jahrb.d.Preuß.Geol.Land.Amt34,II, S.317-403.

Dongus,H., 1962: Alte Landoberflächen der Ostalb. Forsch.z. Dtsch.Landeskde.,Bd.134. Bad Godesberg.

Eckert,M., 1921: Die Kartenwissenschaft. I.Bd. Berlin u. Leipzig.

Eckert,M., 1925: Die Kartenwissenschaft.II.Bd. Berlin u. Leipzig.

Eggers,W., 1934: Die Oberflächenformen der jungeiszeitlichen Landschaften im südlichen Schleswig und nördlichen Holstein. Veröff.d.Schleswig-Holst.Universitätsges.,Nr.42. (Mit: Geomorphol.Übers.Karte v.Schleswig 1:500 000).

Evers,W., 1934: Zum Problem der Kammberge. Geogr.Wochenschr.30.

Evers,W., 1934/35: Zur Morphologie des Niedersächs.Berg-u. Hügellandes. 26.Jahr.Ber.Niedersächs.Geol.Vereinigung Hannover.

Fezer,F., 1953: Schuttmassen, Blockdecken u. Talformen im nördl.Schwarzwald. Göttinger Geogr.Abh.,14. Göttingen.

Finsterwalder,R., 1939: Topographie und Morphologie. Die Höhenschichtlinien in den Maßstäben 1:25 000 und 1:5000. Zeitschr.f.Verm.Wesen, H.22. Stuttgart.

Finsterwalder,R., 1943: Ein Markstein in der Entwicklung der Topographie. Allg.Verm.Nachr.,H.1/2. Berlin-Grunewald.

Finsterwalder,R., 1959: Topographisch-morphologische Kartenproben. Zeitschr.f.Verm.Wesen,H.2. Stuttgart.

Finsterwalder,R., 1961(a): Topographisch-morphologische Kartenproben 1:25 000. Grundlagenforschung auf dem Gebiet der deutschen Originalkartographie. Tagungsber.u.wiss. Abh.Deutsch.Geogr.Tag Köln. Wiesbaden.

Finsterwalder,R., 1961(b): Klassische Topographie oder moderne Photogrammetrie. Widerspruch oder Synthese? Zeitschr.f.Verm.Wesen, H.12. Stuttgart.

Fischer,F., 1962: Geomorphologische Beobachtungen zwischen dem mittleren Oberrhein und der mittleren Mosel.Ann. Univ.Sarv., Scientia,10.

Fischer,K., 1963: Hüllfläche und Sockelfläche des Reliefs. Bayer.Akademie d.Wiss.,Mathem.Nat.Klasse,N.F.,H.113. München.

Fliedner,D., 1954: Geomorphologische Untersuchungen im nördlichen Odenwald. Dissertat. Marburg.

Franz,H.J.u.Scholz,E., 1965: Die Blätter "Potsdam"u."Berlin-Süd" der geomorphologischen Übersichtskarte der Deutschen Demokratischen Republik, Maßstab 1:200 000.Geogr. Berichte.

Frenzel,K., 1965: Zur Frage des optischen Gewichts von Signaturen für thematische Karten. Erdkunde, Bd.XIX, H.1/4.

Gauss,O.u.Schmidt-Thomé,P.: Die gefaltete Molasse am Alpenrand zwischen Bodensee und Salzach. Zeitschr.Deutsch. Geol.Ges.105, S.402-495. Hannover.

Gehne,H., 1912: Eine neue Methode geomorphologischer Kartendarstellung. Peterm.Geogr.Mitt.2., S.72-73 u. Tafel 13.

Gellert,J.F., 1927: Zur Großmorphologie des östlichen Rheinischen Gebirges. Zeitschr.f.Geomorph.3, S.77-89.

Gellert,J.F., 1955: Morphologische Probleme im Rumpftreppengebirge u. Schichtstufenland. Wiss.Zeitschr.Pädag.Hochschule Potsdam,2.

Gellert,J.F., 1958: Grundzüge der physischen Geographie von Deutschland. Bd.I. Berlin.

Gellert,J.F.,Sachse,R.u.Scholz,E., 1960: Konzeption und Methodik einer morphogenetischen Karte der Deutschen Demokratischen Republik. Geogr.Berichte 14. Berlin.

Gellert,J.F., 1963: Über geomorphologische Kartierungsarbeiten in der Deutschen Demokratischen Republik. Geogr.Studies 46. Warschau.

Gellert,J.F., 1964: Probleme der geomorphologischen Kartierung. Geogr.Berichte.

Gellert,J.F., 1966: Internationale Diskussion über geomorphologische Karten. Geogr.Berichte.

Gellert,J.F., 1968: Bericht der Arbeitsgruppe für die geomorphologische Übersichtskarte 1:500 000 von Europa. Peterm.Geogr.Mitt.,H.2, S.120.

Gierloff-Emden,H.G., 1953: Die Bedeutung morphologischer Karten für die Geographie. Die Erde.

Gierloff-Emden,H.G., 1960: Küstenmorphologie mit Hilfe des Luftbildes. In: "Das Luftbild in seiner landschaftlichen Aussage". Landeskundliche Bildauswertung,H.3. Bad Godesberg.

Gierloff-Emden,H.G., 1961: Luftbild und Küstengeographie am Beispiel der deutschen Nordseeküste. Landeskundliche Luftbildauswertung im mitteleuropäischen Raum,H.4. Bad Godesberg.

Glöckler,K., 1963: Die Molasse-Schichtstufen der mittleren Alb. Tübinger Geogr.Stud.9.

Gradmann,R., 1919: Das Schichtstufenland. Zeitschr.Ges.f. Erdkde. Berlin.

Gradmann,R., 1931: Süddeutschland. Bd.I u.II. Stuttgart.

Gradmann,R., 1952: Lokale Verebnungen im Schichtstufenland. Peterm.Geogr.Mitt.96, S.29-32.

Graul,H., 1943: Zur Morphologie der Ingolstädter Ausräumungslandschaft. Forsch.Deutsch.Landeskde.,43. Leipzig.

Gripp,K., 1964: Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. Neumünster.

Gronwald,W., 1942: Topographisch-morphologische Kartenproben 1:25 000. Nachr.a.d.Reichsverm.Dienst Nr.3. Berlin.

Gronwald,W., 1952: Topographisch-morphologische Kartenproben 1:25 000. Nachr.a.d.Reichsverm.Dienst. Berlin.

Haefke,F., 1959: Physische Geographie Deutschlands. Berlin.

Hagedorn,H., 1961: Morphologische Studien in den Geestgebieten zwischen Unterelbe u. Unterweser. Göttinger Geogr.Abh.,H.26. Göttingen.

Hagedorn,J., 1964: Geomorphologie des Uelzener Beckens. Göttinger Geogr.Abh.,H.31. Göttingen.

Hempel,L., 1951: Struktur- und Skulpturformen im Raum zwischen Leine und Harz. Göttinger Geogr.Abh.7.

Hempel,L., 1953: Die morphologischen Großformen der nordöstlichen subherzynen Hügelländer. Peterm.Geogr.Mitt.97, S.261-265.

Hempel,L., 1955: Rumpfflächenlandschaft oder Schichtstufenland? Neue Beobachtungen zur Verzahnung beider Großformen. Nachr.Akad.Wiss.Göttingen, Math.-phys.Kl.9.

Hempel,L., 1958: Möglichkeiten und Grenzen der Auswertung amtlicher Karten für die Geomorphologie. Tagungsber.u. wiss.Abh.Dtsch.Geogr.Tag Würzburg 1957. Wiesbaden.

Herrmann,R., 1929: Erdgeschichtliche Grundfragen der Oberflächenformung in Mitteldeutschland. Festschr.23.Geogr. Tag Magdeburg.

Herrmann,R., 1949: Eine Gliederung Niedersachsens nach seiner Oberflächengestaltung. Neues Zeitarch.f.Nieders.14.

Herrmann,R., 1952: Geologie und Geomorphologie. In: Der Landkreis Hameln-Pyrmont. Die Landkreise in Niedersachsen. R.D.Bd.7. Bremen-Horn.

Herrmann,R., 1957: Die Landschaftsformen und ihre Entwicklung. In: Der Landkreis Alfeld. Die Landkreise in Niedersachsen. R.D.Bd.14. Bremen-Horn.

Hettner,A., 1911: Die Terminologie der Oberflächenformen. Geogr.Ztschr., 17.Jahrg. Leipzig.

Hettner,A., 1920: Die Oberflächenformen des Festlandes. Probleme und Methoden der Geomorphologie. Leipzig und Berlin.

Hettner,A., 1933: Vergleichende Länderkunde. Bd.I/II. Leipzig und Berlin.

Hövermann,J., 1950: Die Oberflächenformen des Harzes. Geogr. Rundschau 2, S.208-213.

Hövermann,J., 1953: Die Oberflächenformen von Göttingen. Göttinger Jahrb. Göttingen.

Hövermann,J.u.Tietze,W., 1957: Die natürlichen Landschaften Niedersachsens. Geogr.Rundschau 9/5, S.163-68.

Hofmann,W., 1961: Arbeitskreis "Topographisch-morphologische Kartenproben 1:25 000". Tagung in Freiburg. Zeitschr. f.Verm.Wesen, H.10. Stuttgart.

Hofmann,W.,Neugebauer,G., Schmidt-Thomé,P., 1964: Die Kartenprobe "Edelsberg". Allg.Verm.Nachr.,H.12. Karlsruhe.

Hofmann,W.u.Louis,H., 1968: Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000. Braunschweig.

Hormann,K., 1965: Über die morphologische Gliederung der Erdoberfläche. Mitt.d.Geogr.Ges.München, S.109-126.

Huttenlocher,F., 1966: Geographischer Führer für Tübingen und Umgebung. Tübingen.

Imhof,E., 1950: Gelände und Karte. Erlenbach-Zürich.

Imhof,E., 1965: Kartographische Geländedarstellung. Berlin.

Inst.of Geogr.of the Polish Acad.of Sciences 1963: Problems of Geomorphical Mapping. Geogr.Studies 46. Warszawa.

Jessen,O., 1914: Morphologische Betrachtungen an den Dünen von Amrun, Sylt und Röm. Mitt.d.Geogr.Ges.München.

Kaiser,K.H., 1961: Gliederung und Formenschatz des Pliozäns u. Quartärs am Mittel- u.Niederrhein, sowie an den angrenzenden Niederlanden. Festschr.33.Dtsch.Geogr.Tag. Wiesbaden.

Kannenberg,E.G., 1951: Die Steilufer der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste. Probleme der marinen und klimatischen Abtragung.Schrift.d.Geogr.Inst.d.Univ. Kiel, Bd.XIV/1.

Kayser,K., 1961: Der Landkreis Burgdorf. Die Landkreise in Niedersachs.R.D.Bd.19. Bremen-Horn.

Klein,I., 1961: Methoden raumbildlicher Darstellung und ihr Verhältnis zur Karte. Mitt.42 d.Inst.f.Angew.Geodäsie. (Dissertat.) Frankfurt.

Klimaszewski,M., 1963: The principles of Geomorphological Mapping in Poland. Geogr.Studies No.46. Warschau.

Klimaszewski,M., 1965: The principles of the Geomorphological Map of Poland. Przeglad Geogr.XXVIII, Suppl.

Knorr,H., 1959: Zur Frage einer neuen Topographischen Übersichtskarte 1:200 000. Veröff.Bayer.Akad.Wiss.,mathem.-naturwiss.Klasse. München.

Knorr,H., 1965: Die Herausarbeitung der Landschaftsformen in der neuen Topographischen Übersichtskarte 1:200 000 von Deutschland. Deutsche Geodät.Kommission,Reihe B,H.118. Frankfurt/Main.

Knuth,H., 1923: Die Terrassen der Sieg von Siegen bis zur Mündung. Veröff.d.Geogr.Seminars d.Univ.Bonn, H.4.

Krebs,N., 1919: Morphologische Probleme in Unterfranken. Ztschr.d.Ges.f.Erdkde. Berlin.

Krebs,N., 1922: Eine Karte der Reliefenergie Süddeutschlands. Peterm.Geogr.Mitt.68, S.49-53. Gotha.

Krebs,N., 1961: Die Ostalpen und das heutige Österreich. I.u. II.Bd. Darmstadt.

Kugler,H., 1964: Die geomorphologische Reliefanalyse als Grundlage großmaßstäbiger geomorphologischer Kartierung. Wiss. Veröff.Dtsch.Inst.f.Länderkde,N.F.21/22. Leipzig.

Kugler,H., 1965: Aufgaben, Grundsätze und methodische Wege für großmaßstäbiges geomorphologisches Kartieren. Peterm.Geogr.Mitt. Gotha.

Kuhn,O., 1954: Geologie von Bayern. München.

Lechner,J., 1942/43: Morphologische Untersuchungen im Osterhorngebiet der Salzburger Kalkalpen.Mitt.d.Geogr.Ges. München.

Lehmann,E., 1952: Die Kartographie als Wissenschaft und Technik. Peterm.Geogr.Mitt.,H.2. Gotha.

Lehmann,H., 1941: Aufgaben und Methoden morphologischer Karten. Jahrb.d.Kartogr. Leipzig.

Lehmann,H., 1950/51/52: Vorschläge für morphologische Zeichen. Geogr.Taschenb.

Leser,H., 1963: Geologisch-goemorphologische Karte der Mittleren Schwäbischen Alb. Ber.z.Dtsch.Landeskde.

Leser,H., 1966(a): Geomorphologische Übersichtskarte 1:300 000. Textband zum Pfalzatlas, 3.H.Pfälz.Ges.z.Förderung d. Wiss. Speyer.

Leser,H., 1966(b): Symposium der Kommissionen für Hangforschung und geomorphologische Kartographie in Belgien. Erdkunde, H.4.

Leser,H., 1967: Geomorphologische Spezialkarte des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes (Südteil).(Kartenbeilage 1:50 000). Erdkunde,Bd.XXI,H.3. Bonn.

Lichtenberger,E., 1959: Morphologisch-Ökologische Gliederung Mittelkärntens (Kartenbeilage). Geogr.Jahresber.aus Österreich, Bd.XXVII.

Lichtenecker,N., 1938: Beitrag zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. Geogr.Jahrb.aus Österreich,19. Wien.

Liedtke,H., 1962: Glaziale Urstromtäler und Eisrandlagen am Südrande der nordischen Vereisung. Ein Beitrag zur Definition des Begriffes Urstromtal. Tagungsber.u.wiss. Abh.Dtsch.Geogr.Tag, Köln 1961.

Liedtke,H., 1967: Die Grundzüge der geomorphologischen Entwicklung im pfälzischen Schichtstufenland. Ztschr.f. Geomorph., N.F.11.

Liehl,E., 1948: Die Oberflächenformen des Feldberggebietes. Aus "Der Feldberg". Bad.Land.Ver.f.Naturkde.u.Naturschutz, Freiburg im Br.

Löffler,E., 1929: Die Oberflächengestaltung des Pfälzer Stufenlandes. Forsch.z.deutsch.Landes-u.Volkskde. Stuttgart. (Mit Hydrographisch-morphologischer Karte des Pfälzer Stufenlandes 1:300 000).

Louis,H., 1928: Die Form der norddeutschen Bogendünen. Ztschr. f.Geomorph.

Louis,H., 1935: Probleme der Rumpfflächen und Rumpftreppen. Verh.u.Wiss.Abh.25.Deutscher Geogr.Tag in Bad Nauheim. Breslau.

Louis,H., 1936: Neuere Forschungen über die Urstromtäler besonders im mittleren Norddeutschland. C.R.Congr.Intern. Géogr.Warschau 1934, Tome II, S.15-25.

Louis,H., 1952: Tertiäre Verschüttung und Talepigenese im Rheinischen Schiefergebirge. Tagungsber.u.wiss.Abh. Dtsch.Geogr.Tag 1951. Remagen.

Louis,H., 1953: Über die ältere Formenentwicklung im Rheinischen Schiefergebirge, insbesondere im Moselgebiet. Münchner Geogr.Hefte,H.2. Kallmünz.

Louis,H., 1956: Über Kartenmaßstäbe und kartographische Darstellungsstufen der geographischen Wirklichkeit. Ztschr. f.Verm.Wesen,81.Jahrg.,H.7.

Louis,H., 1957(a): Über Mitteleuropa als Ländergestalt. Die Erde.

Louis,H., 1957(b): Der Reliefsockel als Gestaltungsmerkmal des Abtragungsreliefs. Lautensach-Festschr.,Stuttgarter Geogr.Stud.,Bd.69. Stuttgart.

Louis,H., 1957(c): Über die Grundformen des kartographischen Ausdrucks. "Haack-Festschrift" Kartogr.Studien,S.13-24. Gotha.

Louis,H., 1957(d): Rumpfflächenproblem, Erosionszyklus und Klimageomorphologie. Festschr.f.F.Machatscheck,Peterm. Geogr.Mitt.,Erg.H.262. Gotha.

Louis,H., 1958: Die Karte als wissenschaftliche Ausdrucksform. Tagungsber.u.Wiss.Abh.Dtsch.Geogr.Tag Würzburg 1957, S.243-59. Wiesbaden.

Louis,H., 1959: Die thematische Karte und ihre Beziehungsgrundlage. Kart.Nachr.,H.4, S.131-32.

Louis,H., 1960: Die thematische Karte und und ihre Beziehungsgrundlage. Peterm.Geogr.Mitt.,H.1. Gotha.

Louis,H., 1961(a): Allgemeine Geomorphologie. Lehrbuch der allgemeinen Geographie,Bd.I. Berlin.

Louis,H., 1961(b): Über Weiterentwicklungen in den Grundformen der Geomorphologie. Ztschr.f.Geomorph.,N.F.,Bd.5, H.1. Berlin.

Lüders,K., 1955/56: Grenzlinien und Gebietsbezeichnungen vor der niedersächsischen Nordseeküste. Neues Archiv für Niedersachsen, Bd.8.

Machacek,F., 1905: Der Schweizer Jura. Versuch einer geomorphologischen Monographie. Peterm.Geogr.Mitt.,Erg.H. 150.

Machatschek,F., 1917: Über morphologische Karten. Kartogr.u. Schulgeogr.Ztschr.

Machatscheck,F., 1922: Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. Ostalpine Formenstudien 1/4. Berlin.

Machatscheck,F., 1928: Zur Morphologie der Schweizeralpen. Ztschr.d.Ges.f.Erdkde.,S.232-273, Sonderbd.z.Hundertjahrfeier d.Ges. Berlin.

Machatscheck,F., 1955: Das Relief der Erde. Bd.I.Berlin-Nikolassee.

Maull,O., 1938: Geomorphologie.Enzyklop.d.Erdkunde. Leipzig u.Wien.

Mayer,R., 1926/27: Über morphologische Karten. Ztschr.f.Geomorph.

Mayr.,M., 1910: Morphologie des Böhmerwaldes. Mitt.d.Geogr. Ges.München,Bd.5,H.2. München.

Mensching,H., 1957: Geomorphologie der Hohen Rhön und ihres südl. Vorlandes. Würzburger Geogr.Arb.-Mitt.d.Geogr. Ges.Würzburg, H.4/5, S.47-88.

Metz,R., 1960: Gefügegerechte Signaturen auf geologischen und morphologischen Karten. Geogr.Taschenb., S.494.

Meynen,E., 1956: Maßstabsbedingte Kartengruppen. Das geographische Bedürfnis nach einer Karte im Maßstab 1:200 000. Ber.z.Dtsch.Landeskde.,Bd.17,H.2.

Mortensen,H., 1933/34: 60 Jahre moderne Morphologie. Jahrb. d.Akad.d.Wiss. Göttingen.

Mortensen,H., 1949: Rumpffläche-Stufenlandschaft-Alternierende Abtragung. Peterm.Geogr.Mitt.93.

Müller,H., 1941: Deutschlands Erdoberflächen. Eine Morphologie für Kartenherstellung und Kartenlehre. 25 Kartenbeilagen. Stuttgart.

Müller,H., 1955: Die Schichtstufen der Westfälischen Bucht. Verhandl.Dtsch.Geogr.Tag, Bd.29. Wiesbaden.

Müller-Miny,H., 1960-61: Die Großregionen als naturräumliche Erscheinungen. Geogr.Taschenb.(Mit Karte "DieGroßregion. Deutschl.als naturr.Einh.1:3 Mill."). Wiesbaden.

Müller-Miny,H., 1967: Die Landschaftsdurchmusterung topographischer Karten am Beispiel der Blätter Gummersbach, Waldbröl u. Bonn der Topograph.Karte 1:50 000. Kart. Nachr.,H.3. Gütersloh.

Müller-Wille,W., 1942: Die Naturlandschaften Westfalens. Westfäl.Forsch.5. Münster.

Neef,E., 1955(a): Zur Genese des Formbildes der Rumpfgebirge. Peterm.Geogr.Mitt.99.

Neef,E., 1955(b): Hanggestaltung und flächenhafte Abtragung in kristallinen Mittelgebirgen. Tagungsber.u.Wiss.Abh. Dtsch.Geogr.Tag Essen. Wiesbaden.

Neef,E., 1962: Die Stellung der Landschaftsökologie in der physischen Geographie. Geogr.Ber.,Heft 25.

Neef,E., 1966: Das Gesicht der Erde. Taschenb.d.physischen Geographie. Leipzig.

Neuenschwander,G., 1944: Morphometrische Begriffe. Dissertat. Zürich.

Neugebauer,G., 1962: Die topographisch-kartographische Ausgestaltung von Höhenlinienplänen. Vorschläge und Begründung für eine naturnahe Geländedarstellung in topographischen Karten. Kart.Nachr.,H.4.

Obst,E., 1914: Terminologie und Klassifikation der Berge. Peterm.Geogr.Mitt., 1.Halbbd.

Oestreich,K., 1913: Die Oberfläche des Rheinischen Schiefergebirges. Geogr.Anzeiger 14, S.195-198.

Paffen,K., 1953: Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung. Eine methodische Untersuchung am Beispiel der Mittel- und Niederrheinlande. Forsch.z.Dtsch.Landeskde.,Bd.68. Remagen.(Mit:Übersichtskarte 1:400 000).

Passarge,S., 1912: Physiologische Morphologie. Mitt.d.Geogr. Ges.Hamburg, Bd.XXVI,H.2. Hamburg.

Passarge,S., 1914: Morphologischer Atlas. Lfg.1: Morphologie des Meßtischblattes Stadtremda. Hamburg.

Pécsi,M.u.a., 1962: Zeichenschlüssel zu der genetischen geomorphologischen Übersichtskarte Ungarns. Ung.Akad.d. Wiss. Budapest.

Pécsi,M.,Bulla,B., 1963: Die geomorphologische Übersichtskarte Ungarns 1:200 000. Geogr.Studies No.46. Warschau.

Penck,A., 1894: Morphologie der Erdoberfläche. Bd.I. Stuttgart.

Penck,A.u.Brückner,E., 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. I.u. II.Bd. Leipzig.

Penck,A., 1935: Fußfläche der Alpen in Oberbayern. Sven-Hedin-Festschrift. Geografiska Annaler 17. Stockholm.

Philippson,A., 1919: Die Lehre vom Formenschatz der Erdoberfläche. Geogr. Abende,H.2. Berlin.

Picard,K. 1962: Gletscherrandlagen im Westen von Schleswig-Holstein. N.Jahrb.d.Geol.Paläont.Monatsh.,S.273-84.

Pillewizer,W., 1966: Komplexe thematische Karten für die Stadtplanung.Wiss.Ztschr.d.Techn.Univ.Dresden. 15. Jahrg.,H.4.

Pittelkow,H., 1954: Das Weser-Wiehengebirge, eine morphologische Studie. Schr.d.Wirtschaftswiss.Ges.z.Studium Niedersachs.e.V.R.A.1, Bd.53. Bremen-Horn.

Poppen,H., 1912: Die Sandbänke an der Küste der Deutschen Bucht der Nordsee. Annalen f.Hydrogr.u.maritime Meteorologie 40, S.273-302, 352-364, 406-420.

Priehäußer,G., 1927: Der Bayerische Wald im Eiszeitalter. I.Glaziale Spuren in der Umgebung des Großen Arbersees. Geognost.Jahreshefte München,40.S.133-150.

Raisz,E., 1931: The physiographic Methode of Representing Scenery on Maps. Geogr.Review, Vol.21.

Raisz,E.,1946: Landform, Landscape, Land-Use and Land-Type Maps. Journ.of Geogr.

Rathjens,C., 1947: Zur Geomorphologie der Schweizer Alpen. Erdkunde,1, S.218-222. Bonn.

Rathjens,C., 1953: Die naturräumlichen Einheiten 01 (nördl. Kalkalpen) und 02 (Schwäb.-oberbayer.Voralpen). In: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, 1.Lieferung, S.45-76. Remagen.

Rathjens,C., 1958: Geomorphologie für Kartographen und Vermessungsingenieure. Kartogr.Schriftenreihe, Bd.6. Lahr/ Schwarzwald.

Richter,E., 1900: Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Peterm.Geogr.Mitt.,Erg.H.142.

Richter,M., 1937: Die deutschen Alpen und ihre Entstehung. Berlin.

Rothpletz,A., 1917: Die Osterseen und der Isarvorlandgletscher. Mitt.d.Geogr.Ges.München, Bd.XII.(Mit: Kartenbeilagen 1:25 000 u.1:150 000.Endmoränen, Drumlins und Seen aus der letzten Eiszeit).

Sachse,R.u.Scholz,E., 1960: Morphogenetische Karte der DDR im Maßstab 1:200 000. Geogr.Berichte.

Sahle,E.v.d., 1942: Härtlingszüge. Morphologische Studien aus deutschen Mittelgebirgen. Berliner Geogr.Arb.21.

Sandner,G., 1956(a): Eine morphologische Gliederung Hessens. Ber.z.Dtsch.Landeskde,Bd.17,H.2. Remagen.

Sandner,G., 1956(b): Der Kellerwald und seine Umrahmung. - Eine geomorphologische Untersuchung. Dissertat.Marburg. Marburger Geogr.Schr.

Schaefer,I., 1939: Morphologische Untersuchungen im Gebiet des jungdiluvialen Iller- u.östlichen Rheingletschers und ihrem nördlichen Vorland. München,Dissertat.Univ. München.

Schaefer,I.: 1950: Zur Morphologie der Ingolstädter Ausräumungslandschaft. Bemerkungen zum gleichnamigen Buch von H.Graul. Ber.z.Dtsch.Landeskde.8, S.73-83.Stuttgart.

Scharlau,K., 1953: Periglaziale und rezente Verwitterung und Abtragung in den hessischen Basaltberglandschaften. Erdkunde. Archiv f.wiss.Geogr., S.99-110.

Schmidt,E., 1954: Geomorphologische Studien im hinteren Odenwald und im Bauland. Forsch.z.Dtsch.Landeskde, Remagen.

Schmidt-Thomé,P., 1936: Geologie der Alpenrandzone zwischen der Wertach und Pfronten im Allgäu. Dissertat.Univ.Bonn.

Schmidt-Thomé,P., 1949: Neuere Kenntnisse über die Kalkalpenzone und die Alpenrandstrukturen in Südbayern. Geol. Rundschau 37, S.18-24, Stuttgart.

Schmidt-Thomé,P., 1955: Die subalpine Molasse zwischen Bodensee und Salzach. In: Erläuterungen zur Geolog.Übersichtskarte der südd. Molasse 1:300 000, S.7-32. München.

Schmidt-Thomé,P., 1964: Geologie und Formenschatz des Edelsberg-Flysches im Topographischen Kartenbild 1:25 000. Allg.Verm.Nachr., H.12.

Schmitthenner,H., 1914: Die Oberflächengestaltung des nördl. Schwarzwaldes. Abhdl.z.Badischen Landeskde.,2.

Schmitthenner,H., 1923: Die Oberflächenformen der Stufenlandschaft zwischen Maas und Mosel. Geogr.Abhdl.2,H.1. Stuttgart.

Schmitthenner,H., 1927: Die Süddeutsche Stufenlandschaft und der Graben der Rheinebene. Beitr.z.Oberrhein.Landeskde. Festschrift.

Schneider,H., 1932: Morphologie des Buntsandsteinodenwaldes. Frankfurter Geogr.Hefte, 6.Jahrg.,H.2.

Schott,C., 1931: Die Blockmeere in den deutschen Mittelgebirgen. Forsch.z.Dtsch.Landes-u.Volkskde.,29,1.

Schott,C., 1950: Die Westküste Schleswig-Holsteins. Probleme der Küstensenkung. Schrift.d.Geogr.Inst.d.Univ.Kiel,13,4.

Schrepfer,H., 1924: Das Maintal zwischen Spessart und Odenwald. Forsch.z.Dtsch.Landes-u.Volkskde.,Bd.XXIII,3. Stuttgart.

Schroeder-Lanz,H., 1964: Morphologie des Estetales. Ein Beitrag zur Morphogenese der Oberflächenformen im nördlichen Grenzgebiet zwischen Stader Geest und Lüneburger Heide. Hamburger Geogr.Studien,H.18. Hamburg.

Schultze,J.H., 1955: Die naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik. Peterm.Geogr.Mitt., ErgH.257. Gotha.(Mit Karte "Die naturbedingte Landschaft der Deutschen Demokratischen Republik 1:1 Mill".)

Schulze,W., 1951: Morphologische Untersuchungen im Vogelsberg, seine Rücken und Täler in ihren Beziehungen zur Gesamtformung. Dissertat.Marburg.

Schunke,E., 1968: Die Schichtstufenhänge im Leine-Weser-Bergland in Abhängigkeit vom geologischen Bau und Klima. Göttinger Geogr.Abhandl., Univ.Göttingen (mit Kartenbeilage).

Schwarz,F., 1932: Zur Tektonik und Morphologie Niedersachsens. Ztschr.d.Dtsch.Geolog.Ges.84, S.513-537.

Schwind,M., 1949: Der Landkreis Uelzen. Die Landkreise in Niedersachs.R.D.Bd.2. Bremen-Horn.

Seefeldner,E., 1926: Zur Morphologie der Salzburger Alpen. Geogr.Jahresber.Österreich 13, S.107-149. Leipzig u. Wien.

Sölch.I., 1925: Das Formenbild der Alpen. Geogr.Ztschr.31, S.193-204. Leipzig u. Berlin.

Spiridonow,A.I., 1956: Geomorphologische Kartographie.Berlin.

Spöcker,R.G., 1952: Zur Landschaftsentwicklung im Karst des oberen und mittleren Pegnitzgebietes. Forsch.d.Dtsch. Landeskde.58.

Spönemann,J., 1966: Geomorphologische Untersuchungen an Schichtkämmen des Niedersächsischen Berglandes. Göttinger Geogr.Abh. Göttingen.

Spreitzer,H., 1960: Hangformung und Asymmetrie der Bergrücken in den Alpen und im Taurus. Zeitschr. f.Geomorph.,N.F., Suppl.Bd.1.

Spreitzer,H., 1966: Geomorphologische Zeichen. In: Kartographie in Stichworten, III. S.76. Kiel.

Stehlin.H.G.,Heim.A.,Baumberger,E., 1928: Die subalpine Molasse des westl. Vorarlberg. Vierteljahreschr.Nat.Forsch. Ges.Zürich 73. Zürich.

Steigelmann,E., 1950: Der geographische Alpenrand. Unveröffentlichte Zulassungsarbeit zum Lehramt an Höheren Schulen. Geogr.Inst.Univ.München.

Steinmann,H.G., 1955: Zur Morphologie des Bergischen Landes. Verhandl.Dtschr.Geogr.Tag.Bd.29. Wiesbaden.

Stickel,R., 1922: Abfall der Eifel zur Niederrheinischen Bucht. 3.H.Veröffentl.d.geogr.Seminars d.Univ.Bonn.

Stickel,R., 1927: Zur Morphologie der Hochflächen des linksrheinischen Schiefergebirges und angrenzender Gebiete. Beitr.z.Landeskde.d.Rheinlande,5.H. Leipzig.(Mit:Karte zur Morphologie 1:400 000).

Struck,R., 1932: Die Oberflächenformen Schleswig-Holsteins und ihre Entstehung. Festgabe zur 50-Jahrfeier der Geogr.Ges. Lübeck am 22.1.32.

Supan.A., 1930: Grundzüge der physischen Erdkunde. Bd.II/1. Berlin u. Leipzig.

Tacke,E., 1951: Der Landkreis Holzminden. Die Landkreise in Niedersachsen. R.D.Bd.4. Bremen-Horn.

Thauer,W., 1954: Morphologische Studien im Frankenwald und Frankenvorland.Mitt.d.Fränkischen Geogr.Ges.1, S.1-232.

Top.Handbuch, 1956: Handbuch für die topographische Aufnahme der Deutschen Grundkarte. LVA Baden-Württemberg. Stuttgart.

Tricart,J., 1954: Un complément des cartes géologiques: les cartes géomorphologiques. Bull.d.1.Soc.Geol.France.

Troll,C., 1924: Der diluviale Inn-Chiemseegletscher. Stuttgart. Forsch.Dtsch.Landes-u.Volkskde.Bd.XXIII,1.Stuttgart. (Mit: Geolog.-morphol.Karte 1:100 000).

Troll,C., 1926(a): Die natürlichen Landschaften des rechtsrheinischen Bayern.Geogr.Anzeiger, Jahrg.27. Gotha.

Troll,C., 1926(b): Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch.z.Dtsch.Landes-u.Volkskde, Bd.XXIV,4. Stuttgart.

Troll,C., 1927: Über Bau und Entstehung des bayerischen Alpenrandes. Ztschr.d.Dtsch.Geol.Ges.78. Berlin.

Troll,C., 1954: Über Alter und Bildung von Talmäandern im Rheinischen Schiefergebirge. Erdkunde. Archiv.f.wiss. Geogr.8, S.286-302.

Troll,C., 1955: Über das Wesen der Hochgebirgsnatur. Jahrb.d. Dtschen Alpenvereins, Bd.80.

Vosseler,P., 1928: Die Landschaften der Schweiz. 20 Blätter aus dem Topographischen Atlas der Schweiz 1:25 000 mit Erläuterungen. Bern.

Wagner,G.; 1950: Einführung in die Erd-und Landschaftsgeschichte. Öhringen.

Wagner,G.,u.Koch,A., 1960: Raumbilder zur Erd- und Landschaftsgeschichte Südwestdeutschlands, Bd.III. Schmiden bei Stuttgart.

Wahnschaffe-Schucht, 1921: Geologie und Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes. Stuttgart.

Waldbaur,H., 1952: Die Reliefenergie in der morphologischen Karte. Peterm.Geogr.Mitt.,H.3, S.156-167.

Waldbaur,H., 1958: Zur Karte "Landformen im mittleren Europa 1:200 000". Wiss.Veröff.Dtsch.Inst.f.Länderkde.15/16. (Mit:Morphologische Karte mit Reliefenergie 1:2 Mill.). Berlin.

Weber,H., 1926: Die Oberflächenformen der Tambacher Schichten bei Eisenach. Forsch.z.Dtsch.Landes- u.Volkskde.,Bd. XXIV,2. Stuttgart.

Weber,H., 1929: Geomorphologische Studien in Westthüringen. Forsch.z.Dtsch.Landes- u.Volkskde. 28,3.

Weber,H., 1932/33: Geomorphologische Probleme des Thüringer Landes. Ztschr.f.Geomorphol.A.F.7.

Weber,H., 1941: Untergrund und Oberflächengestalt im Thüringer Wald. Monograph.z.Geologie u. Paläontologie,II/8.

Weber,H., 1952: Fragen der Oberflächengestaltung in der thüringischen Zechstein- u. Triaslandschaft. Hallesches Jahrb.f.Mitteldtsch.Erdgesch.1.

Weber,H., 1956: Formenkundliche Probleme im Thüringischen Schiefergebirge. Hallesch.Jahrb.f.Mitteldtsch.Erdgesch.II.,S.142-165.

Weinberger,L., 1955: Eiszeitformen im Salzburger Vorland. Salzburg-Atlas. Salzburg.

Weischet,H., 1955: Die Geländeklimate der Niederrheinischen Bucht u. ihrer Rahmenlandschaften. Münchner Geogr.H. Kallmünz/Regensburg.

Welte,A., 1931: Morphologische Studien in Nordfranken.Mitt. Geogr.Ges.Würzburg, 5/6.

Wenzel,H., 1931: Morphologie und Talgeschichte des Niederhessischen Berglandes. Zeitschr.f.Geomorph.7, S.129-173.

Wilhlem,F., 1958: Die Neuauslotung des Chiemseebeckens. Münchner Geogr.H.,15. München.

Wilhelm,F., 1961: Spuren eines voreiszeitlichen Reliefs am Alpennordsaum zwischen Bodensee und Salzach.Münchner Geogr.H., Nr.20. Kallmünz.

Wilhelmy,H., 1966: Kartographie in Stichworten. Kiel.

Winkler-Hermaden,A., 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Wien.

Witt,W., 1967: Thematische Kartographie. Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben. Hannover.

Wittmann,O., 1937: Tektonik und diluviale Sedimentation im Oberrheintal. Badische Geol.Abhandl.9, S.78-126.

Wunderlich ,E., 1917: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Geogr.Abhandl.N.F.3. Leipzig und Berlin.

Wurm,A., 1932: Morphologisch-tektonische Untersuchungen im Fichtelgebirge und Oberpfälzer Wald. N.Jahrb.f.Mineralogie etc., S.257-291.

Wurm,A., 1938: Morphologie und Tektonik am Südwestrand des Bayerischen Waldes. Centralbl.f.Mineralogie etc., S.129-143.

V Verzeichnis der verwendeten Kartenwerke und Karten

"Topographische Karte 1:25 000" der Länder der Bundesrepubl. Deutschld.u.Deutschld. vor 1945.

"Topographische Karte 1:50 000" der Länder der Bundesrepubl. Deutschld.

"Topographische Übersichtskarte 1:200 000" der Bundesrepubl. Deutschld.

"Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1:200 000".

"Die Landschaften Niedersachsens". Topographischer Atlas. Niedersächs.Land.Verm.Amt, Hannover 1957.

"Topographischer Atlas Schleswig-Holstein". Land.Verm.Amt Schleswig-Holstein, 1963.

"Pfalzatlas". 3.Heft mit geomorphologischer Übersichtskarte 1:300 000 von H.Leser; im Auftrag d.Pfälz.Ges.z.Förderung der Wiss. Herausgegeb.v.W.Alter, Speyer, 1966.

"Österreichische Karte 1:25 000" des Bundesamtes für Eich- u.Verm.Wesen, Wien.

"Österreichische Karte 1:50 000" des Bundesamtes f.Eich-u. Verm.Wesen, Wien.

"Alpenvereinskarten" des Deutschen- u. Österreichischen Alpenvereins.

"Freytag-Berndt-Touristenkarten 1:100 000". Freytag-Berndt u.Artaria, Wien.

"Salzburg-Atlas". (E.Lendl u.a.) Otto Müller Verlag. Salzburg 1955.

"Deutscher Planungsatlas", Akademie für Raumforschung u.Landesplanung der Länder :

Band II - Niedersachsen und Bremen, 1961

Band III - Schleswig-Holstein, 1960

Band IV - Hessen, 1960

Band V - Bayern, 1960

Band VII - Rheinland-Pfalz, 1965

Band X - Saarland, 1965

"Landeskarte der Schweiz 1:50 000" der Eidg.Landestopographie, Wabern-Bern.

"Landeskarte der Schweiz 1:100 000" der Eidg.Landestopographie, Wabern-Bern.

- - - - -

"Geologische Karte von Deutschland 1:2 Mill." (W.Schriel). Preuß.Geol.Land.Anst., Berlin 1930.

"Geologische Karte der Republik Österreich und der Nachbargebiete 1:500 000" (H.Vetter). Geolog. Bundesanst., Wien 1928-30.

"Geologische Karte von Bayern 1:500 000". Bayer.Geol.Land. Amt., München 1964.

"Geologische Übersichtskarte von Südwestdeutschland 1:600 000". Geol.Land.Amt Baden-Württbg. 1954.

"Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1:200 000". Geol.Land.Amt Baden-Württbg. 1962.

"Geologische Übersichtskarte von Hessen 1:300 000". Hess.Land. Amt f.Bodenforschung. Wiesbaden 1960.

"Geologische Übersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1:500 000". Amt f.Bodenforsch., Krefeld 1956.

"Geologische Übersichtskarte von Thüringen 1:300 000". (H.Weber). Dtsch.Verl.d.Wiss.,Berlin 1955.

"Geologische Übersichtskarte der Eifel und ihrer Umrandung 1:200 000" (W.Ahrens u. W.Schmidt). Stollfuss Verlag, Bonn.

"Geologische Karte des Saarlandes 1:50 000". Geol.Landesanst.d.Saarlandes, Saarbrücken 1955.

"Geologische Übersichtskarte von Nordwestdeutschland 1:300 000". Amt f.Bodenforschung, Hannover 1951.

"Geologische Karte von Schleswig-Holstein 1:500 000". Geol. Land.Amt, Kiel 1958.

"Geologisch-morphologische Übersichtskarte des norddeutschen Vereisungsgebiets 1:1,5 Mill."(P.Woldstedt). Preuß.Geol.Land.Amt, Berlin 1935.

VI Verzeichnis der Kartenbeilagen

(1) Beil. 1 Legende zur Geomorphologischen Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill.

(2) Beil. 2A Geomorphologische Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill., mehrfarbig. (Ausschnitt A) - Alpen und Alpenvorland.

(3) Beil. 2B Geomorphologische Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill., mehrfarbig. (Ausschnitt B) - Süddeutsches Schichtstufenland.

(4) Beil. 2C Geomorphologische Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill., mehrfarbig. (Ausschnitt C) - Rheinisches Schiefergebirge und Oberrheinisches Tiefland.

(5) Beil. 2D Geomorphologische Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill., mehrfarbig. (Ausschnitt D) - Norddeutsches Tiefland und Küste.

(6) Beil. 3a Geomorphologische Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:1 Mill., einfarbig. (Ausschnitt C) - Rheinisches Schiefergebirge und Oberrheinisches Tiefland.

(7) Beil. 3b Geomorphologische Übersichtskarte des westl. Mitteleuropa 1:500 000, mehrfarbig. (Ausschnitt C) - Rheinisches Schiefergebirge und Oberrheinisches Tiefland.

(8) Beil. 4 "Übersicht der Gebiete mit verwandten Formengemeinschaften 1:2,5 Mill." zu den Ausschnitten der Geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Mill.

(9) Beil. 5 Kartenskizze zum geomorphologischen Alpenrand.

(10) Beil. 6 Topographisch-Geomorphologische Kartenprobe 1:25 000, VI/4 Alpen: Nördliche Flysch- und Kalkalpen. Gipfel mit Karen und Kartreppe, Soierngruppe bei Mittenwald.

(11) Beil. 7 Topographisch-Geomorphologische Kartenprobe 1:25 000, VI/1 Alpen: Nördliche Flysch- und Kalkalpen. Formen im Flysch, begrenzt von schärferen Formen im Kalk, Edelsberg westl. Pfronten im Allgäu.

L e b e n s l a u f

Gustav Neugebauer, geb. am 3.2.1922 in Lukau, Sudetenland

Ich besuchte die Volksschule in Lukau von 1928 bis 1933. Von 1933 bis 1937 ging ich auf die vierklassige Bürgerschule der Kreisstadt Landskron. Anschließend absolvierte ich einen einjährigen Fremdsprachenkurs für tschechisch in Geiersberg und von 1938 bis 1940 eine zweisemestrige Landwirtschaftsschule in Landskron.
In der Zeit von 1941 bis 1945 war ich Soldat.
1947 unterzog ich mich in München einer kartographischen Grundausbildung und besuchte im Anschluß daran ab 1949 die viersemestrige Kartographenfachschule in Frankfurt a./ Main.
Nach mehrjähriger beruflicher Tätigkeit als Kartograph mit meist selbständigem Aufgabenbereich, kam ich 1954 an das erst vor wenigen Jahren gegründete Institut für Photogrammetrie, Topographie und allgemeine Kartographie der Technischen Hochschule München (Prof.Dr.Ing. R. Finsterwalder). In dieser Stelle war ich bis 1969 vorwiegend mit wissenschaftlichen Arbeiten kartographischer und topographischer Art beschäftigt.
1962 holte ich die Reifeprüfung nach. Von 1963 bis 1967 studierte ich nebenberuflich an der Universität und der Technischen Hochschule München Geographie (Prof.Dr. H. Louis) mit den Nebenfächern Geologie (Prof.Dr. A. Maucher) und Photogrammetrie (Prof.Dr.Ing. E.Gotthardt). Nach Studienabschluß begann ich meine Dissertation, deren Fertigstellung sich auf Grund der langwierigen kartographischen Vorarbeiten bis 1969 hinzog.

München 1969